

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

А. В. Ольховик

**ДІАГНОСТИКА РУХОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ У ПРАКТИЦІ
ФІЗИЧНОГО ТЕРАПЕВТА**

Навчальний посібник

Рекомендовано вченою радою Сумського державного університету

Суми
Сумський державний університет
2018

УДК 615.83(072)

О-56

Рецензенти:

О. О. Єжова – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної реабілітації та спортивної медицини Сумського державного університету;

Ситник О. А. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізичної реабілітації та спортивної медицини Сумського державного університету.

*Рекомендовано до видання
вченою радою Сумського державного університету
як навчальний посібник
(протокол № 11 від 19 червня 2017 року)*

Ольховик А. В.

О-56 Діагностика рухових можливостей у практиці фізичного терапевта: навчальний посібник / А.В. Ольховик. – Суми: – Сумський державний університет, 2018. – 146 с.

Навчальний посібник містить приклади діагностичних тестів, алгоритмів дослідження хворих із захворюваннями опорно-рухового апарату. Кожній темі передують стислі теоретичні відомості із найчастіше зустрічаючих захворювань та приклади алгоритму діагностики.

Для студентів спеціальності «Фізична терапія, ерготерапія» вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації.

УДК 616.7(075.8)

© Ольховик А. В., 2018

© Сумський державний університет, 2018

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	4
Тема 1. Рухлива активність як складова здорового способу життя	6
Лабораторна робота 1. Рухлива активність людини	16
Тема 2. Методика обстеження хворих	22
Лабораторна робота 2. Загальна характеристика засобів та методів у діагностиці рухливих можливостей людини	30
Тема 3. Соматоскопія опорно-рухового апарату людини	33
Лабораторна робота 3. Соматоскопічне дослідження опорно-рухового апарату	49
Тема 4. Порушення постави. Сколіоз. Плоскостопість	52
Лабораторна робота 4. Діагностика порушень склепіння постави	70
Тема 5. Діагностика мануальної м'язової сили в різних групах м'язів	74
Лабораторна робота 5. Дослідження м'язової сили в різних групах м'язів (тест Ловетта)	85
Тема 6. Діагностика вимірювання обсягу та амплітуди рухів у суглобах. Гоніометрія	88
Лабораторна робота 6. Дослідження амплітуди рухів у суглобах людини	103
Тема 7. Рентгенографія в діагностиці захворювань опорно-рухового апарату	106
Лабораторна робота 7. Рентгенографія захворювань опорно-рухового апарату	115
Тема 8. Діагностика ортопедичних та неврологічних патологій методом комп'ютерної томографії та магніторезонансної томографії	121
Лабораторна робота 8. Комп'ютерна та магніторезонансна томографія в діагностиці ортопедичних та неврологічних захворювань	135
ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	140
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	142

ВСТУП

У сучасних умовах загострення оздоровчих і демографічних проблем в Україні гостро постала необхідність фізичної реабілітації та відновлення здоров'я наших громадян засобами немедикаментозного характеру, що зумовлює необхідність із підготовки достатньої кількості висококваліфікованих фахівців із фізичної терапії (фізичної реабілітації). За таких умов фахівці з фізичної терапії стають суб'єктами медичної, соціальної й психологічної допомоги, співучасниками відновлення або компенсації фізичних можливостей та інтелектуальних здібностей людини, підвищення функціонального стану її організму, поліпшення фізичних якостей, психоемоційної стійкості й адаптаційних резервів.

Саме тому цей практикум допоможе фізичним терапевтам у діагностичній діяльності як важливого етапу кваліфікованого відновлення організму людини засобами й методами фізичної терапії.

Фізичний терапевт – провідний спеціаліст із відновлення, корекції та підтримання рухових функцій. Він володіє системними знаннями у сфері рухової діяльності людини.

В обов'язки фізичного терапевта входить:

- огляд/обстеження хворого;
- оцінювання;
- діагностування;
- прогнозування ;
- планування догляду/втручання та повторне обстеження.

Обстеження передбачає:

- *огляд* окремих осіб або груп осіб із фактичними або потенційними ураженнями, обмеженнями діяльності та участі чи спроможності / неповносправності шляхом збирання анамнезу, огляду систем організму використовуючи спеціальні тести й вимірювання;

- *оцінювання* результатів огляду окремих пацієнтів осіб або груп осіб та/або довкілля на основі аналізу та синтезу в процесі клінічного обґрунтування з метою визначення сприятливих чинників і перешкод на шляху досягнення оптимального функціонування людини;

- *діагностування* й прогнозування є результатом обстеження й оцінювання та результатами клінічного обґрунтування з урахуванням, у разі необхідності, додаткової інформації від інших фахівців. Це може бути виражено як певна дисфункція рухового апарату або охоплювати категорії уражень, обмеження активності та участі, чинники оточуючого середовища або спроможності/неповносправності;

- *прогнозування* (містить план догляду/втручання) починається з визначення потреб у догляді/втручанні та, як правило, веде до розробки плану

догляду/втручання, зокрема визначення конкретних реальних результатів завдань сформованих у співпраці з пацієнтом/клієнтом, членами родини чи опікунами;

- *розробляє й виконує* індивідуальний план фізичної терапії/реабілітації у співпраці з іншими спеціалістами (лікарями, соціальними працівниками, психологами, вчителями, тренерами) та пацієнтом/клієнтом.

Цей матеріал допоможе вдосконалити знання фізичних терапевтів з основних захворювань та більш точно діагностувати кожного хворого та скласти відповідну програму фізичної терапії.

ТЕМА 1. РУХЛИВА АКТИВНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ

План лекції

1. Рухова активність як природна потреба організму людини.
2. Значення рухової активності на організм людини.

1. Рухова активність як природна потреба організму людини.

Якщо розглядати рух як спосіб існування матерії, з якої й складається світ та усе, що в ньому є, то сам світ, зокрема й живі організми, є матерією, що рухається. Матерії без руху не існує, так само не існує й руху без матерії. Отже, будь-якій людині – живому організмові як частині матеріального світу притаманний рух у його різних формах – механічній, фізичній, тепловій, електромагнітній, гравітаційній, атомній, ядерній, хімічній, біологічній та суспільній.

Біологічно-соціальна потреба людини в рухах полягає в тому, що вона пов'язана з процесом адаптації організму людини до певного способу життя та способом організації суспільного життя, що історично склався впродовж існування людини на землі. В ході розвитку людський організм адаптувався до такого способу життя, основою якого був рух. Заради виживання потрібно було здійснювати значні фізичні зусилля. Якщо людина не рухалася, не розвивалася фізично, вона не могла вижити в природі й суспільстві, була приречена на загибель від голоду, холоду, сильніших суперників.

Розуміючи користь від покращання фізичного розвитку окремих людей для потреб життєзабезпечення й конкурентоспроможності всієї громади в існуючому природному й соціальному оточенні, суспільство підтримувало ідею фізичного вдосконалення. І коли люди помітили, що фізичні якості піддаються тренуванню не лише в процесі виконання звичайних трудових (мисливських, військових) функцій, а й за рахунок спеціально організованої рухової діяльності, тоді, фактично, й були закладені підвалини розвитку спорту як явища об'єктивно необхідного, соціально зумовленого. В ході еволюції організм людини адаптувався до такого способу життя, неодмінною частиною якого була велика й постійна рухова активність, різноманітні фізичні навантаження, необхідні для здобуття засобів існування.

Природно, що впродовж усієї історії люди намагалися полегшити умови життя. Використання нових знарядь і засобів виробництва поступово зменшувало частку фізичних зусиль, необхідних для забезпечення життєдіяльності, давало можливість посилити комфортність побуту, в результаті чого люди почали рухатися менше, ніж раніше. Зниження рівня рухової активності відбувалося поступово, тому проміжки часу між винаходами, які принципово змінювали життя людства, обчислювалися століттями. Фактор нестачі руху не був настільки суттєвим, не міг

негативно позначитися на здоров'ї людей. І таке становище тривало приблизно до середини IX ст. А ось кілька наступних десятиліть в історії людства пов'язані з бурхливими змінами укладу життя населення більшості країн світу. Ці зміни найбільш помітно почали проявлятися приблизно із середини XX ст. і спричинили тотальне зменшення рухової активності (гіподинамію) більшості населення цивілізованих країн. У контексті зв'язку «Рух-здоров'я» такі зміни вважаються негативними наслідками науково-технічної революції. У IX ст. з усієї кількості енергії, виробленої людством для задоволення своїх життєвих потреб, 94 % припадали на м'язові зусилля 8 самих людей, і лише 6 % на інші джерела енергії. У середині 60-х років XX ст. частка м'язових зусиль в енергобалансі людства скоротилася до 1 %. Сучасні люди рухаються все менше, і звичайний спосіб життя не забезпечує природним шляхом належний рівень фізичної активності. Виникає шкода від гіподинамії, що посилюється постійним ускладненням соціальних і кваліфікаційних вимог до життя та виробничих функцій, підвищенням інтенсивності та обсягу цих функцій. Усе це шкодить організму. Людський організм у ході еволюційного розвитку не адаптований до такого існування. Тому адаптація вимушено відбувається за рахунок погіршення здоров'я.

2. Значення рухливої активності на організм людини

Загальновідомо, що гіподинамія веде до розвитку складного процесу порушень нормальної роботи органів та систем організму, погіршення процесів енергетичного та пластичного обміну. Значна хронічна нестача рухової активності призводить до виникнення хворобливих симптомів не лише тоді, коли виникає потреба здійснити якусь фізичну роботу, а й тоді, коли людина перебуває у стані відносного спокою.

У цьому разі нерозуміння багатьма людьми того факту, що рухова активність у вигляді праці, фізичних вправ, ігор стала неодмінною потребою організму в ході еволюції, веде до негативних наслідків. Адже в наш час беззаперечно доведено, що гіпокінезія є надзвичайно потужним фактором ризику для здоров'я – вона зменшує імунітет, знижує опір організму до несприятливих факторів середовища, посилює схильність до захворювань. Натомість рух є цілющим фактором забезпечення здоров'я, і це правило слушне в будь-якому віці. Рухи стимулюють ріст і розвиток дитини, розширюють функціональні можливості всіх систем організму та підвищують працездатність молодшої та дорослої людини, оптимізують функції організму в похилому віці та уповільнюють процес старіння.

Це відбувається завдяки особливостям функціонування фізіологічного механізму енергозабезпечення життєдіяльності людини, який мудро створений так, що дається можливість самій людині удосконалювати його шляхом розумно

дозованих навантажень. Варто зазначити, що сам механізм благотворного впливу рухової активності на організм людини є досить складним явищем живої природи.

Сьогодні цей механізм глибоко вивчають спеціальні сучасні відгалуження загальної фізіології. Під час руху м'язи людини скорочуються, певний проміжок часу перебувають у стані напруження й розслаблюються. Для цього потрібна енергія. Тому працюючі м'язи продукують потік сигналів (нервових імпульсів) у всі анатомічні утворення організму, органи й системи, які здатні забезпечити енергетичний обмін. Через низку складних біохімічних процесів енергія, запас якої у певному обсязі існує у субстратах організму, а найбільше енергія кисню, яку організм через апарат зовнішнього дихання одержує з повітря, транспортується через систему кровообігу до м'язів та інших працюючих органів. Вони споживають кисень, а вуглекислоту та інші продукти розпаду, що утворюються в ході роботи, знову через кров і легені видаляють у повітря. У цьому процесі задіяні практично всі органи та системи організму. Чим інтенсивніше або триваліше виконується м'язова робота, тим більше тренуються, розвиваються зазначені системи й органи.

Природно, якщо навантаження перебувають в оптимальних межах тривалості й інтенсивності, які визначаються спеціалістами індивідуально й залежать від вигляду рухової активності, статі, віку, рівня фізичного розвитку, стану здоров'я, фізичної підготовленості тощо. Регулярна рухова активність покращує еластичність судин, сприяє більш економічній роботі серця та легень, у стані спокою знижує рівень холестерину в крові, артеріальний тиск, частоту серцевих скорочень, підвищує життєву ємкість легень, поліпшує безліч інших фізіологічних показників життєдіяльності. Підвищується стійкість організму до впливу низьких та високих температур, зменшується ймовірність простудних захворювань, загалом збільшується енергетичний потенціал організму, тривалість життя.

Рухова активність здатна успішно лікувати наслідки багатьох захворювань – фізичні вправи є основним засобом оздоровчо-лікувальної фізичної культури. Вони мають реабілітаційні властивості, тонізують, позитивно впливають на трофічні процеси, формують компенсаційні можливості та нормалізують функції нездорового організму. Рухова активність потрібна для кращої роботи всіх органів і систем. Без достатнього руху організм поступово втрачає життєві сили, стає чутливим до негативного впливу зовнішніх несприятливих факторів, непомітно руйнується. Ніщо не може зрівнятися з перетворювальною силою руху. Ця сила робить незграбного – спритним, повільного – швидким, слабого – міцним, кволого – витривалим, хворого – здоровим.

За словами французького лікаря Тіссо: «Рух, як такий, може за своїм впливом замінити будь-які ліки, але всі лікувальні засоби світу не в змозі замінити плив руху». Часто дорослі намагаються обмежити рухову активність дитини. Але їм це не вдається. Попри всі заборони дитина використовує для руху будь-які сприятливі

можливості, її до цього спонукає хоча й неусвідомлена, але могутня й непереборна внутрішня природна потреба в русі. Щоправда, з віком сила цієї потреби знижується. Є декілька причин зниження такої активності.

По-перше, це наслідок неправильного фізичного виховання, яке зводиться до постійного обмежування дитини в русі. Чим менше рухається дитина, тим меншим стає рівень її працездатності. Чим нижчий рівень фізичної працездатності, тим менше задоволення дає рухова активність і тим швидше згасає потреба у ній.

По-друге, з віком у дитини з'являються нові, сильніші інтереси та потреби, задоволення яких вимагає дедалі більше часу. Ще однією причиною зниження рухової активності є підвищення рівня соціально-економічного життя людей, скорочення частки ручної, немеханізованої праці.

Рухова активність є не просто корисною для здоров'я, а обов'язковою умовою нормального розвитку та функціонування організму. «Ніщо так не виснажує і не руйнує людину, як тривала фізична бездіяльність» (Арістотель). Саме тому фізіологи рекомендують учням 7–8 годин рухової активності на тиждень і енергетичні витрати у межах 3–5 тис. ккал на одну добу. Обов'язковим є сон не менше ніж 9 год, а також дотримання норм фізичної підготовленості в рамках державних тестів. Запорукою збалансованих дій функціональних систем організму є гармонійний розвиток усіх фізичних якостей. Але програми з фізичного виховання забезпечують груповою роботою лише частину рухової активності. Отже, можна зробити висновок, що кожна сучасна людина повинна підтримувати решту активності самостійно.

Рухова активність людини ґрунтується на її руховій діяльності. Ці поняття розглядаються у невід'ємній єдності, оскільки рухова активність – це по суті активна рухова діяльність, тобто рухова діяльність, що характеризується певним ступенем рухової активності.

Рухова активність (діяльність) у найбільш спрощеному трактуванні – це сума рухів, що виконуються людиною у процесі життєдіяльності, сукупність рухових актів. У поглибленому трактуванні – це вид діяльності людини, за якого активація обмінних процесів у скелетних м'язах забезпечує їхнє скорочення, а отже переміщення людського тіла чи його частин у просторі. Рухова активність – це сумарна величина певних рухових дій за певний проміжок часу. Рухова активність може вимірюватися одиницями витраченої енергії за певний час або кількістю здійснених рухових дій (локомоцій), наприклад, кроків під час ходьби. *Рухова дія* – це цілеспрямований руховий акт, який свідомо здійснюється з метою вирішення певного рухового завдання.

Рухова діяльність – це специфічна діяльність, сутність якої полягає в системі рухових дій, що забезпечують взаємодію людини із довкіллям. Наслідком такої взаємодії є розвиток психомоторних функцій і психіки індивіда у цілому.

Опанування та вдосконалення прийомів організації, побудови рухової діяльності та управління нею здійснюються в онтогенезі на базі актуалізації філогенетичних утворень шляхом формування адекватного ставлення до ситуації, що виникла, та вибору оптимального способу її вирішення з урахуванням можливостей людини, смислової структури та завдань, що стоять перед руховою діяльністю.

Функція управління руховою діяльністю здійснюється різними відділами центральної нервової системи, а безпосереднє виконання рухових функцій здійснюється опорно-руховим апаратом. Кістково-м'язова система людини складається з великої кількості ланок, що рухливо з'єднані між собою в суглобах. Здійснення рухів відбувається в результаті скорочення прикріплених до кісток за допомогою сухожилів кісткових м'язів, що складаються з м'язових волокон.

На думку І. М. Сеченова, розглядаючи природу довільних рухів, бажання (потреба) тоді буде мотивом або ціллю, а рухи – дією, або способом досягнення цілі, якщо рух усвідомлюється як засіб задоволення хотіння. Дія, в якій об'єднуються чуттєвий і руховий компоненти, називається психомоторною дією, або психомоторикою.

У руховій активності людини можна виділити чотири рівні:

- рівень цілісної діяльності;
- рівень окремого акту діяльності;
- рівень макрорухів, із яких через набуття предметності й реалізацію цільових програм будуються дії;
- рівень мікрорухів, які є елементарними руховими актами;
- мікрорухи інтегруються в просторово-часовому співвідношенні в макрорухах.

Досліджуючи психомоторику людини у трудовій діяльності, К. К. Платонов дійшов висновку, що зв'язок сприймання і відповіді-руху може здійснюватися в різних формах, а саме:

- проста сенсомоторна реакція – найбільш швидка відповідь заздалегідь відомим простим одиничним рухом (наприклад, натискування або відпускання кнопки) на завчасно відомий сигнал, який може з'явитися раптово;
- складна сенсомоторна реакція (розрізнена, вибору) – відповідь на кілька можливих сигналів, що з'являються у певній (випадковій) послідовності, заздалегідь обумовленим способом;
- сенсомоторна координація – найскладніший і найтипівіший для трудової діяльності сенсомоторний процес; у сенсомоторній координації динамічне не лише сенсорне поле, як це має місце в реакції на об'єкт, що рухається, а й реакція рухового акту; сенсомоторна координація наявна, якщо існує узгодження (координація) рухів із динамічним образом, наприклад, «реакція слідкування» –

утримання за допомогою рухів у заданому положенні об'єкта, який має тенденцію до безперервних відхилень;

- ідеомоторика – зв'язок уявлення про рух з його виконанням, взаємозв'язок слова й дії (першої та другої сигнальних систем); експериментально встановлено, що рухові уявлення завжди супроводжуються мікроскороченнями мускульних груп, які реалізують уявлювані рухи.

Сенсомоторика – це процес, в якому відображений зв'язок психіки з мускульним рухом. Проте не кожен мускульний рух людини, наприклад, тремтіння від холоду або «кльовання носом» того, хто засинає сидячи, є сенсомоторикою. Але будь-який робочий рух, тобто рух, що входить у процес праці як засіб її існування, завжди становить вияв психомоторики.

Трудова діяльність реалізується внаслідок виконання дій різної складності й призначення. Трудові дії (робочі рухи) виражаються в рухах, які характеризуються силою, швидкістю, тривалістю, точністю, ритмічністю, координованістю. Робочі рухи поділяють на:

- основні – мінімально необхідні для досягнення цілі трудової дії;
- поправкові – уточнюють основні щодо відхилень від «заданих» параметрів виконання дії;
- додаткові – такі, що не стосуються основного завдання, але необхідні як допоміжні для основного трудового акту фактори;
- аварійні – додаткові, необхідні для ліквідації наслідків аварійної (або передаварійної) ситуації;
- зайві – ті, що заважають основним робочим рухам;
- помилкові – ті, що виконують замість правильних рухів, не пов'язані з метою й не приводять до її досягнення (К. К. Платонов).

Структуру побудови робочого руху визначають три взаємозв'язані фактори – фізіологічний, психологічний і механічний.

Фізіологічні механізми побудови рухів пов'язані з діяльністю спеціальних відділів кори головного мозку. Важливу функцію тут виконують «канали» зворотного зв'язку, інформація яких є основою оцінювання та координації перебігу й результатів рухів. Психофізіологічні механізми координації та побудови рухів відіграють надзвичайно важливу роль у професійному навчанні. Для навчання швидких і точних рухів, що складають трудові дії, необхідно створювати умови, які забезпечують швидке й точне оцінювання результатів дій тих, хто навчається.

Психологічні механізми забезпечують цільове оцінювання й опосередкованість регуляції рухів. Рухам як компонент сенсомоторних дій притаманні доцільність, адекватність (відповідність ситуації й стану об'єкта діяльності), поліефекторність (можливість виконання однієї й тієї самої дії за

допомогою психомоторних компонентів), узгодженість (просторово-часова), підпорядкованість (з іншими учасниками діяльності).

Механічні характеристики робочого руху визначаються шляхом, який здійснює кінцівка (рука, нога) в просторі, тобто траєкторією, в якій розрізняють форму, напрямок та обсяг руху; швидкістю – величиною шляху, що припадає на одиницю часу (рухи можуть бути рівномірними, рівномірно-прискореними, рівномірно-сповільненими, нерівномірно-прискореними й нерівномірно-сповільненими); темпом – і частотою повторення циклів однакових рухів; силою, тобто створюваним тиском або тягою.

В експериментальних дослідженнях психомоторики людини одним із основних показників її розвитку та функціональних особливостей є тремор – мимовільні ритмічні мускульні коливання, що викликають коливальні рухи кінцівок, тулуба; найчастіше простежується тремор пальців рук, голови, повік. Н. А. Розе в дослідженнях тремору розглядає його у двох самостійних зрізах: 1) тремор як показник ступеня координації рухів; застосовуються різні варіанти методик вимірювання статичного й динамічного тремору з метою визначення точності, координованості рухів у просторі й часі; 2) тремор як регулятор тривалості й успішності виконання руху; за всієї важливості цієї функції тремору вона ще недостатньо досліджена; наявні дані дають змогу стверджувати, що регулятивна функція тремору є по суті енергетичною; це підтверджується виявленими значущими кореляційними зв'язками низькочастотного тремору з диханням і кровообігом. Існує припущення (В. С. Гурфінкель, Я. М. Коц, М. П. Шік, К. П. Іванов), що частотний компонент наявний і в самій мускульній активності.

Вивчення розвитку рухової сфери людини показало, що:

- до 13–14 років функціональне дозрівання рухового аналізатора закінчується;
- у віці 27–33 років помітний регрес моторного навчання, однак триває поступ вербального навчання;
- будь-яка окрема характеристика різних рухових систем – силова, швидкісна, точність – розвивається вкрай нерівномірно;
- простежуються деякі вікові особливості виявлення психомоторики в різних видах праці. Так, у віці від 18 до 25 років основна маса працюючих обслуговує конвеєрне виробництво – верстати-автомати та напівавтомати, у 26–30 років 65 % від загальної кількості – оператори на пультах управління, 15 % – слюсарі-наладники.

Однак за всієї мінливості та варіативності показників тремору в досліджуваних різних вікових груп «підтвердився факт певної індивідуальної сталості тремору, який визначає індивідуально-типові особливості кожного

досліджуваного, а також статево-вікові та деякі професійні особливості тремору» (Н. А. Розе).

Професійна майстерність передбачає як особистісні, так і психофізіологічні, психомоторні властивості людини. У становленні майстерності органічно пов'язані когнітивна, регулятивна та сенсомоторна сфери індивіда. Суттєву роль у забезпеченні успішності трудової діяльності відіграють загальні трудові й спеціальні навички, основу яких становлять перцептивні, інтелектуальні та сенсомоторні.

Рухову активність людини можна визначати за різними *показниками*. Найбільш поширеними є такі:

1) за витратами часу, необхідного на здійснення певної рухової діяльності (за певний відрізок часу);

2) за кількістю локомоцій, або переміщень тіла у просторі (за певну одиницю часу, зазвичай за одну добу);

3) за функціональними показниками частоти серцевих скорочень, тобто «пульсовою вартістю» певних видів рухової діяльності;

4) за витратами енергії (у ккал або Дж на одну одиницю часу). Останній спосіб найбільш трудомісткий, але при цьому найбільш об'єктивний при визначенні рухової активності. Витрати енергії можна визначити методом непрямой калориметрії, тобто шляхом визначення кількості кисню, використаного організмом. Це класичний метод, але він незручний і, як правило, неприйнятний для практичного застосування. Тому на практиці частіше застосовують *розрахункові методи* визначення енерговитрат.

Основні методи рухової активності мають такі загальні характеристики.

1. *Спостереження*. Цей метод суб'єктивний, а тому непридатний для застосування в медичній практиці. Його перевагою є те, що за його допомогою є можливість визначати середні стандарти поведінкових рис людини, які можуть істотно впливати на рухову активність. Ефективність методу значною мірою залежить від навичок спостерігача.

2. *Ведення щоденника*. Цей метод також суб'єктивний, хоча й застосовується в медичній практиці. Його результати охоплюють певний період спогадів людини щодо власної рухової діяльності; він інтерактивний і повністю залежить від інтерпретації особи, яка веде щоденник.

3. *Анкетування, інтерв'ю*. Це прості та економічні методи, що також базуються на спогадах і суб'єктивних інтерпретаціях. Їх недоліком є те, що вони важко піддаються якісному оцінюванню і мають низьку валідність (результати інтерв'ювання більш валідні). Чим коротший період, який охоплюють результати цих опитувань, тим вищою є ймовірність одержати достовірні дані.

4. *Застосування датчиків руху*. Цей метод об'єктивний і досить економічний, його можна застосовувати як додатковий засіб мотивації до оптимізації рухової

активності. З іншого боку, він не реєструє окремих видів рухової діяльності, і в цьому його недолік. При застосуванні *акселерометрії* датчиком вимірюється рух.

5. *Моніторинг частоти серцевих скорочень*. Як і всі наступні методи, він допомагає визначати витрати енергії. Метод потребує індивідуального «маркування» щодо споживання кисню. Застосовується в рамках лабораторної функціональної діагностики. Його недоліком є те, що на частоту серцевих скорочень впливає не лише метаболізм.

6. *Методи визначення споживання кисню (VO₂)*. Застосовуються за допомогою комплексів для аналізу метаболізму, портативного обладнання, спеціальних дихальних моніторів. Усі ці методи дають змогу визначати метаболізм, хоча кожен із них має свої недоліки: застосування портативного обладнання має сильнодіючий ефект; застосування комплексів для аналізу метаболізму створює обмеження можливостей для рухової діяльності, потребує використання маски; застосування дихальних моніторів визначає лише метаболічний обмін у стані спокою. Комплекси для аналізу метаболізму придатні для ергометрії та калібрування залежності споживання кисню від частоти серцевих скорочень. Визначення споживання кисню за допомогою дихальних моніторів застосовується одночасно з моніторингом частоти серцевих скорочень.

7. *Тестування в калориметричній камері*. Застосування цього методу дозволяє найбільш точно вимірювати енерговитрати, дозволяє обґрунтовувати результати інших тестів. Цей метод ідеальний для визначення основного обміну речовин, але водночас дорогий і непридатний для медичної практики.

Отже, при застосуванні будь-яких розрахункових методів використовуються декілька основних значущих величин: тривалість рухової діяльності в часі (у хвилинах, годинах, відсотках, що вимірюють частку рухового компонента в добовому бюджеті часу й т. д.); кількість локомоцій на одиницю часу; сума локомоцій (рухів), виражена у певних показниках. Ці показники дають можливість одержати більш-менш об'єктивну й надійну інформацію про характер та обсяги рухової активності людини.

У гігієнічних дослідженнях, які проводяться з метою нормування рухової активності, широко використовуються методи безперервної реєстрації частоти серцевих скорочень, визначення пульсової «вартості» різних видів рухової діяльності, сумарної величини рухової активності за добу (за допомогою телеметричних пристроїв) та інші.

Список використаної літератури

1. Земська Н. Характеристика рухової активності студентської молоді / Н. Земська // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві: збірник наукових праць. – 2012. – № 3 (19). – С. 211–215.
2. Мухін В. М. Валеологічні аспекти впливу рухової активності організм

людини / В. М. Мухін, О. І. Міхеєнко // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. – 2001. – № 13. – С. 6–11.

3. Самохін М. Вплив рухової активності на організм молоді людини / М. Самохін // Молодь і ринок. – 2012. – № 4 (87). – С. 71–73.

4. Троценко В. В. Вплив рухової активності на формування стійких навичок здорового способу життя студентів вищих навчальних закладів [Електронний ресурс] / В. В. Троценко // Проблеми фізичного виховання і спорту. – 2010. – № 8. – С. 93–95. – Режим доступу : www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/ppmb/texts/...8/10tvvhee.pdf.

Лабораторна робота 1

Тема. Рухлива активність людини.

Мета заняття – засвоєння теоретичних знань про складову здорового способу життя. Рухова діяльність людини та її вплив на організм упродовж життя.

Список літератури для самостійного опрацювання

1. Апанасенко Г. Л. Експрес-скрининг урвня соматического здоровья детей й подростков / Г. Л. Апанасенко // Эволюция биоэнергетики и здоровья человека. – Санкт-Петербург : Петрополис, 1992. – С. 107–121.

2. Брехман И. И. Валеология – наука о здоровье / И. И. Брехман. – Москва : ФиС, 1990. – С. 1–28.

3. Мухін В. М. Валеологічні аспекти впливу рухової активності на організм людини / В. М. Мухін, О. І. Міхеєнко // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. – 2001. – № 13. – С. 6–11.

4. Самохін М. Вплив рухової активності на організм молодого людини / М. Самохін // Молодь і ринок. – 2012. – № 4 (87). – С. 71–73.

5. Троценко В. В. Вплив рухової активності на формування стійких навичок здорового способу життя студентів вищих навчальних закладів [Електронний ресурс] / В. В. Троценко // Проблеми фізичного виховання і спорту. – 2010. – № 8. – С. 93–95. – Режим доступу: www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/ppmb/texts/...8/10tvvhee.pdf.

Теоретичні питання

1. Дайте визначення «рухова активність».
2. Охарактеризуйте значення «рухової активності» в житті людини.
3. Яке місце займає рухова активність людини в різні вікові періоди.
4. Охарактеризуйте рівні рухової активності.
5. Дайте визначення «сенсомоториці».
6. Охарактеризуйте фізіологічні механізми побудови рухів людини.
7. Охарактеризуйте основні методи рухової активності.

Хід роботи

1. Визначення біологічного віку.

Біологічний вік (БВ) із невеликою похибкою можна визначити за формулою запропонованою В. Г. Грибаном (2005):

$$БВ=27,0+0,22 \cdot АТ_c-0,72 \cdot СЗ-0,15 \cdot СБ \text{ (для чоловіків), рр,}$$

$$БВ=1,46+0,42 \cdot АТ_п-0,25 \cdot М+0,7 \cdot СЗ-0,14 \cdot СБ \text{ (для жінок), рр,}$$

де $АТ_c$ – артеріальний тиск, систолічний; $АТ_п$ – артеріальний тиск, пульсовий; $СЗ$ – самооцінка стану здоров'я здійснюється в балах за допомогою анкети; $СБ$ –

статичне балансування із закритими очима на лівій нозі без взуття, с; М – маса тіла, кг.

БВ = _____

Висновок _____

2. Самооцінка стану здоров'я

Самооцінка стану здоров'я здійснюється за допомогою анкети, яка містить 29 запитань. Ідеальному самопочуттю власного здоров'я відповідає величина самооцінки, що дорівнює «0» балів, у випадку різних порушень самопочуття величина показника може збільшуватися. З віком стан здоров'я різко погіршується.

Для перших 28 запитань можливі відповіді «Так» або «Ні». Несхвальною вважається відповідь «Так» на запитання 1–25, відповідь «Ні» на запитання 26–28. На 29 запитання несхвальною вважаються відповідь: «погане», «дуже погане». Після відповідей на запитання порахуйте загальну кількість несхвальних. Число несхвальних відповідей, виражено цифрою від 0 до 29, входить у формулу для обрахунку БВ.

1. Вас турбують головні болі?
2. Чи легко Ви прокидаєтеся від незначного шуму?
3. Чи турбує Вас біль в області серця?
4. Чи вважаєте Ви, що в останні роки у Вас погіршився зір?
5. Чи вважаєте Ви, що в останні роки у Вас погіршився слух?
6. Чи намагаєтеся Ви пити лише кип'ячену воду?
7. Чи поступаються Вам місцем у громадському транспорті молодші за віком?
8. Чи турбує Вас біль у суглобах?
9. Чи буваєте ви на пляжі?
10. Чи впливають на стан Вашого самопочуття зміни в погоді?
11. Чи бувають у Вас такі періоди, що через хвилювання Ви втрачаєте сон?
12. Чи турбують Вас запори?
13. Чи вважаєте Ви, що нині такі ж працездатні, як і раніше?
14. Чи турбує Вас біль в області печінки?
15. Чи бувають у Вас запаморочення?

16. Чи вважаєте Ви, що зосередитися нині Вам стало важче, ніж у минулі роки?

17. Чи бувають у Вас періоди, коли Ви відчуваєтеся радісно збудливими, щасливими?

18. Чи відчуваєте Ви у різних частинах тіла зуд, поколювання, «повзання мурашок»?

19. Чи турбує Вас погіршення пам'яті, забудькуватість?

20. Чи турбує Вас шум чи дзвін у вухах?

21. Чи зберігаєте Ви у домашній аптечці такі медичні препарати: валідол, нітрогліцерин, серцеві краплі?

22. Чи бувають у Вас набряки на ногах?

23. Чи відмовляєтеся Ви від деяких страв?

24. Чи буває у Вас прискорення дихання під час швидкої ходьби?

25. Чи турбує Вас біль в області попереку?

26. Чи приходиться Вам споживати в лікувальних цілях будь яку мінеральну воду?

27. Чи турбує Вас неприємний смак у ротовій порожнині?

28. Чи можна сказати, що Вам легко заплакати?

29. Як Ви оцінюєте стан свого здоров'я (добре, задовільно, погано, дуже погано)?

Відповіді

№ запитання	Так	Ні	№ запитання	Так	Ні	№ запитання	Так	Ні
1			11			21		
2			12			22		
3			13			23		
4			14			24		
5			15			25		
6			16			26		
7			17			27		
8			18			28		
9			19			29		
10			20					

Висновок _____

3. Визначення ваги тіла

1) Вага (маса тіла) визначається зважуванням на медичних вагах. Вага тіла знаходиться в прямій залежності від зросту, окружності грудної клітки, віку, статі, професії, особливості харчування і сумарно виражає рівень розвитку кістково-м'язового апарата, підшкірно-жирового шару і внутрішніх органів. Зайва вага також як і недостатня, є сигналом про неблагополучний стан фізичного розвитку та здоров'я.

Маса тіла повинна визначатися періодично (1–2 рази на місяць). Для визначення нормальної ваги (НВ) використовують різні способи. У практиці широко застосовується така формула, яка дозволяє враховувати особливості статури:

Розрізняють 3 типи побудови тіла людини: астеничний, нормостеничний і гіперстеничний.

Тому для більш точного визначення нормальної ваги перевагу надають формулам, в яких враховується обсяг грудної клітки (який непрямо характеризує тип побудови тіла людини).

$$\text{НВ} = \frac{\text{Зріст (см)} \cdot \text{окружність грудної клітки (см)}}{240}, \text{ кг}$$

НВ = _____, кг

Висновок _____

2) Всесвітньою організацією охорони здоров'я розроблені такі формули для визначення нормальної ваги тіла осіб, старших за 21 рік:

$$\text{НВ} = 50 + (\text{ріст (см)} - 150) \cdot 0,75 + (\text{вік (роки)} - 21) : 4 \text{ (для чоловіків), кг}$$

$$\text{НВ} = 50 + (\text{ріст (см)} - 150) \cdot 0,32 + (\text{вік (роки)} - 21) : 5 \text{ (для жінок), кг}$$

1) НВ = _____;

2) НВ = _____.

Висновок _____

4. Визначення індексу маси тіла

Індекс маси тіла (ІМТ) – це розрахункова величина, що дозволяє орієнтовно оцінити ступінь відповідності маси людини та її зросту. Таке співвідношення може дати інформацію про те, чи є маса недостатньою, нормальною, надмірною. Індекс маси тіла розраховується за формулою, кг/м^2

$$\text{ІМТ} = \frac{\text{маса тіла (кг)}}{\text{зріст (м}^2\text{)}}.$$

Таблиця 1 – Оцінювання індексу маси тіла

Для жінок	Для чоловіків	Результат
менше 19	менше 20	Недостатня вага
19–24	20–25	Нормальна вага
24–30	25–30	Невеликий надлишок ваги
30–40	30–40	У Вас зайва вага
вище 40	вище 40	Сильне ожиріння

ІМТ = _____ кг/м^2

Висновок _____

5. Методика оцінювання способу життя за В. С. Лозинським

Дайте відповіді на нижчезазначені запитання. Якщо Ви набрали менше 25 балів – Ви ведете здоровий спосіб життя, 26–50 балів – спосіб життя потребує корекції для його покращання, понад 51 бал – необхідні термінові зміни.

- Чи виконуєте Ви щодня ранкову гігієнічну гімнастику:
 - щодня – 0 балів;
 - 2 рази на тиждень – 5 балів;
 - не виконую – 10 балів.
- Зазначити засоби, якими Ви дістаєтесь на навчання, роботу:
 - загальним транспортом – 5 балів;

- машиною – 10 балів;
 - пішки – 0 балів.
3. Ваша маса тіла відповідає нормі:
- так – 0 балів;
 - за кожні зайві кг – 5 балів;
 - значно перевищує норму – 10 балів.
4. Чи Ви курите:
- ні – 0 балів;
 - 10 цигарок за добу – 5 балів;
 - пачка за день – 10 балів.
5. Чи вживаєте Ви багато макаронів, яєць:
- так – 5 балів;
 - ні – 0 балів.
6. Чи вживаєте Ви багато солодоців:
- так - 5 балів;
 - ні – 0 балів.
7. Чи вечеряєте Ви ситно після 19.00:
- так – 5 балів;
 - ні – 0 балів.
8. Чи виконуете Ви гімнастичні вправи між роботою:
- так – 0 балів;
 - ні – 3 бали.
9. Чи регулярно займаєтесь фізичними вправами:
- ні – 10 балів;
 - 2 год на тиждень – 5 балів;
 - 8 год на тиждень – 0 балів.
10. Чи вживаєте спиртні напої:
- ні – 0 балів;
 - на свята – 5 балів;
 - систематично – 10 балів.

Висновок _____

ТЕМА 2. МЕТОДИКА ОБСТЕЖЕННЯ ХВОРИХ

План лекції

1. Рухливі можливості людини. Анамнез обстеження хворих.
2. Фізичний розвиток людини, його дослідження та вимірювання.

1. Рухливі можливості людини. Анамнез обстеження хворих.

Рухливі можливості – це комплекс властивостей та особливостей стану організму людини, що дозволяє робити цілеспрямовані рухливі дії з заданими кількісними та якісними характеристиками.

У цей комплекс входять морфофункціональні характеристики, рівень розвитку фізичних якостей, рухливі навички й уміння, а також стан здоров'я.

У теоретичному плані «рухливі можливості» – інтегральна величина й повинна описуватися сумою значень багатопараметричної функції взаємозв'язку результативності рухливих дій і набору показників морфофункціональних можливостей і мас-інерційних характеристик опорно-рухового апарату, де рухливі навички та вміння, а також стан здоров'я виступають як коефіцієнти реалізації.

Відповідно до положень онтокінезіології людини прояв рухливих можливостей змінюється з віком.

На ранніх етапах онтогенезу у дитячому та юнацькому віці спостерігається інтенсивний природний розвиток рухливих здібностей, що проявляється в зростанні показників фізичної підготовленості, в наборі рухливих навичок та умінь і поліпшенні стану здоров'я. Стан здоров'я – психофізичний стан людини, що характеризується відсутністю патологічних змін і є функціональним резервом, достатнім для повноцінної біосоціальної адаптації та збереження фізичної та психічної працездатності в умовах природного життєвого середовища.

Інтенсивність природного розвитку залежить від морфофункціональних особливостей, характеристик рухливої активності, кліматичних і широтних факторів, соціальних умов та особливостей харчування.

Природний розвиток на цьому етапі онтогенезу часто доповнюється цілеспрямованим (стимульованим) розвитком рухливих здібностей за допомогою систематичного, спеціально організованого процесу навчання й тренування.

У постпубертатному періоді, у молодому віці, може спостерігатися відносна стабілізація або навіть природне зниження окремих проявів рухливих можливостей людини. У цей період у разі спортивної підготовки найбільш важливою є проблема вдосконалення рухливих навичок і вмінь, спортивної техніки або рухів.

У середньому і літньому віці спостерігається процес природного старіння організму людини. Помітно знижуються сила, швидкість, витривалість, рухливість у

хребті і в суглобах, слабшає здоров'я. На цьому етапі онтогенезу гостро стоїть проблема збереження рухливих можливостей.

Поряд із визначенням поняття «рухливі можливості» співіснує поняття «рухливі порушення» – недорозвиток або викривлений розвиток таких компонентів рухливої діяльності людини, як спосіб основного руху (вміння та навички), комплекс рухливих якостей (сила, гнучкість, спритність, швидкість та витривалість), а також анатомо-фізіологічні особливості організму (стан м'язового тону, стан суглобів, архітектоніки кісток, деформації постави тулуба та кінцівок), які зумовлюють зниження кінцевого результату конкретного виду цієї діяльності (наприклад, стояння, ходіння, лазіння, ручних маніпуляцій із предметами тощо).

Діагностика рухливих можливостей (порушень) є пізнавальним процесом, який складається з певних послідовних етапів. Фізіотерапевт повинен дотримуватися певної послідовності та чіткого плану. Приймання клінічного дослідження хворих, за допомогою яких фізіотерапевт (лікар) визначає симптоми захворювання для встановлення діагнозу, розподіляють у певній послідовності:

- з'ясування скарг хворого;
- анамнез захворювання (травми);
- огляд хворого;
- пальпація;
- визначення обсягу рухів у суглобах – активних (виконує сам хворий) та пасивних (виконуються фізіотерапевтом, який досліджує);
- визначення сили м'язів;
- антропометричні вимірювання;
- визначення функцій суглобів.

Перш ніж почати з'ясовувати скарги хворого, необхідно ознайомитися з паспортною частиною. Деякі захворювання пов'язані з певним віком, тому вони можуть враховуватися або виключатися вже на самому початку обстеження.

З'ЯСУВАННЯ СКАРГ ХВОРОГО

Вислуховуючи уважно скарги хворого, необхідно відокремити головне від другорядного. Різноманітні скарги в типових випадках можуть бути зведені до скарг на біль, втрату чи порушення функції опорно-рухового апарату і на косметичні недоліки (наявність деформацій). Факт болу є сигналом, який сповіщає про загрозу чи наявність захворювання. У практичній діяльності фізіотерапевта хворий не завжди може точно зазначити, що більше його турбує, тому що зміни при поєднанні різних деформацій можуть мати неоднаковий ступінь прояву.

Визначаються захворювання, за яких вторинні зміни більше турбують хворого, ніж основні і хворий звертає увагу фізіотерапевта на них.

При множинних пошкодженнях хворі не рідко скаржаться не на найтяжче пошкодження, а на найбільш болісне. Неврахування цього фактора з боку

фізіотерапевта (лікаря), недостатньо повне дослідження хворого можуть призвести до тяжких наслідків.

АНАМНЕЗ ЗАХВОРЮВАННЯ

Збираючи анамнез пацієнта вдається одержати велику кількість важливих фактів, які мають безпосереднє відношення до захворювання і характеризують самого хворого. Можна визначити час і умови прояву перших симптомів, причину, що викликала захворювання, вплив на перебіг патологічного процесу зовнішніх та внутрішніх умов – спокою та навантаження, охолодження та нагрівання, дії різних лікувальних процедур, поповнення чи схуднення хворого, росту та інше.

Шляхом розпитування фізіотерапевт одержує уявлення про особистість хворого й відомості щодо перенесених ним захворювань, умов життя та праці. Розпитування дозволяє з'ясувати особливості «сімейного анамнезу» та з'ясувати фактор спадковості, що є дуже важливим при вроджених вадах розвитку, одержати відомості перебігу вагітності матері, пологів.

Генез уроджених вад неоднаковий у кожної людини, тому доцільно розрізняти такі чинники:

1) внутрішні (ендогенні), що виникають на основі вадово-функціонуючих у хромосомах зигот генів, успадкованих від одного чи обох батьків;

2) зовнішні (екзогенні) – тератогенний вплив на ембріон під час вагітності матері шкідливих агентів (хімічних, радіаційних, інфекційних та ін.).

Анамнез при запальних захворюваннях

Важливо з'ясувати характер початку процесу: гострий чи хронічний, з'ясувати характер температурної кривої, тривалості гострої фази запалення, поодинокий чи множинний характер ураження кісток та суглобів, зміни в інших органах та системах. Необхідно з'ясувати час появи шкірних висипань, деформації, її прогресування, особливості та ефективність попереднього лікування, анамнез при дистрофічних процесах.

Необхідно уточнити особливості перебігу захворювання. Нерідко біль, який відмічається при навантаженні, зникає в спокої. Важливо з'ясувати тривалість перебігу хвороби із змінами анатомічного та функціонального характеру.

Анамнез при травматичних ураженнях

Різного роду травми потребують з'ясування механізму пошкодження. Виділяють: *прямий механізм травми* – пошкодження виникає в місці безпосередньої дії травмувального агента на сегмент кінцівки чи кінцівку; *непрямий механізм (опосередкований)*, коли пошкодження проявляється у віддаленому місці від дії травмувального агента.

Окремі деталі механізму – кут, під яким діяла травмувального сила, її напрямок, масивність, положення, в якому знаходився постраждалий чи кінцівка під час травми мають вирішальне значення в з'ясуванні картини пошкодження.

Необхідно з'ясувати обставини, за яких виник нещасний випадок і характер травми – промисловий, сільськогосподарський, побутовий, спортивний та інше. При відкритих пошкодженнях важливі час та місце, де була одержана травма, а також характер першої допомоги постраждалому.

ОГЛЯД ХВОРОГО

Огляд фізіотерапевтом хворого підпорядкований загально-клінічним вимогам, щодо цього способу обстеження (кімнатна температура, достатнє освітлення, пацієнт повинний бути роздягненим і т. д), а також має свою специфіку. Хворий повинен бути оглянутий як у спокої, так і при рухах, стоячи, сидячи та лежачи. При огляді визначають зріст, пропорції тулуба та кінцівок, поставу, ходу, оцінюють положення пацієнта та цього сегмента тіла.

Розрізняють *активне, пасивне та вимушене* положення пацієнта.

Під *активним* розуміють положення, яке хворий приймає за власною ініціативою – може самостійно вставати з ліжка, пересуватися по палаті чи відділенню, здійснювати звичайні рухи хворою кінцівкою.

Пасивне, коли хворий не має можливості прийняти те чи інше положення тіла (кінцівки), і вказує на тяжкість захворювання чи пошкодження (черепно-мозкова травма, кома, пошкодження нервів, симптом «прилиплої п'яти» при переломі шийки стегна і т. д.).

Вимушені положення зумовлені такими чинниками:

- болем – зберігаюча (анталгічна) установка кінцівки, положення, поза тулуба;

- морфологічними змінами в тканинах чи порушенням взаєморозміщення сегментів у суглобах (анкілози, контрактури, вивихи та ін.).

Патологічні установки, які виникають як результат компенсації та відзначаються на віддалі від ураженої ділянки (вкорочення нижньої кінцівки після перелому веде до фіксованого перекошення таза, компенсаторного викривлення хребта, кульганню).

2. Фізичний розвиток людини, його дослідження та вимірювання.

Вивчення стану здоров'я є одним із найважливіших розділів роботи фізичного терапевта, що обслуговує дітей і підлітків. Важливість цієї роботи полягає, насамперед в тому, що саме у дитячому віці формується фізичне та психічне здоров'я людини, її стійкість до впливу несприятливих чинників довкілля та соціальних умов життя.

Фізичний розвиток – поняття комплексне, тому і ознаки, які характеризують його, різноманітні. Основними методами вивчення фізичного розвитку є соматоскопія (зовнішній огляд) та соматометрія (антропометрія, вимірювання певних ділянок тіла).

Антропометрія дає можливість визначити кількісні характеристики фізичного розвитку.

Як основні ознаки вивчають довжину та масу тіла, м'язову силу. За спеціальними показаннями вивчають об'єм рухів у суглобах. При проведенні досліджень приміщення повинно бути добре освітлене, обстежуваний роздягненим, без взуття.

Вимірювання довжини тіла (зросту) проводять дерев'яним чи металевим ростоміром, що розміщується на підлозі. Зріст вимірюють стоячи та сидячи. При вимірюванні зросту стоячи обстежуваний стає на підставку ростоміра таким чином, щоб дотикатися до вертикальної планки ростоміра п'ятками, сідницями, міжлопатковою ділянкою, голова повинна бути в такому положенні, щоб умовна лінія, яка з'єднує зовнішній кут ока та козелок вуха, була горизонтальною.

Планшетку опускають на голову і за показниками правої шкали визначають зріст у сантиметрах (рис. 1).

Для вимірювання зросту в положенні сидячи обстежуваний сідає на відкидну лавку, торкаючись до вертикальної планки сідницями та міжлопатковою ділянкою. Голові надається те саме положення, що і при вимірюванні зросту стоячи. Результат визначається за лівою шкалою ростоміра.

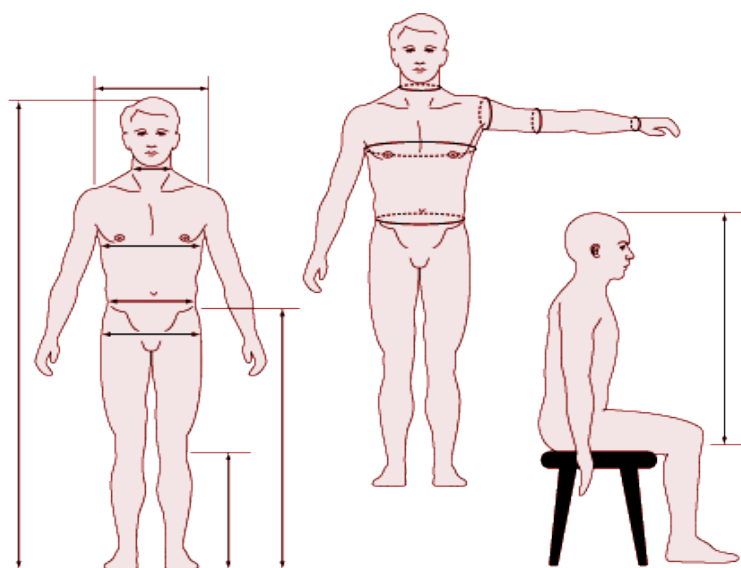


Рисунок 1 – вимірювання зросту ростоміром

Визначивши довжину тіла в двох положеннях, можна знайти коефіцієнт пропорційності (КП), %

$$\text{КП} = \frac{L_1 - L_2}{L_2 \cdot 100 \%},$$

де L_1 – довжина тіла в положенні стоячи, см; L_2 – довжина тіла в положенні сидячи, см.

У нормі $\text{КП} = 87\text{--}92 \%$.

Коефіцієнт пропорційності має велике значення під час заняття спортом. Особи, які мають низький КП при рівних інших умовах, мають низьке розміщення центру ваги, що дає їм перевагу при виконанні вправ, які вимагають рівноваги тіла в просторі (гірськолижний спорт, стрибки з трампліну, боротьба, важка атлетика). Навпаки, особи з високим КП мають переваги в стрибках та бігу. У жінок КП дещо нижчий, ніж у чоловіків.

Вагу тіла (A. R. Frisancho) визначають медичними терезами із точністю до 50 грамів.

Для характеристики фізичного розвитку використовують вагоростовий індекс Кетле (табл. 2), кг/м^2

$$I = \frac{m}{h^2},$$

де m – вага тіла, кг; h – довжина тіла, м^2 .

Вимірювання окружності грудної клітки проводять сантиметровою стрічкою в положенні стоячи. Сантиметрову стрічку накладають ззаду (незалежно від статі) під нижнім кутом лопаток. Спереду у чоловіків – по нижньому краю біля соскових сегментів (рис. 2), у жінок – над молочними залозами, на рівні прикріплення IV ребра до грудини.

При накладанні сантиметрової стрічки пацієнт піднімає руки, обстежуючи й перевіряє правильність розміщення стрічки. Вимірювання проводять при опущених руках.

Таблиця 2 – Оцінювання вагоростового індексу Кетле

Індекс маси тіла	Співвідношення ваги та довжини тіла
16 і менше	Значний дефіцит ваги тіла
16–18,5	Дефіцит ваги тіла
18,5–25	Норма
25–30	Надлишкова вага тіла
30–35	Початковий ступінь ожиріння
35–40	Середній ступінь ожиріння
40 і більше	Ожиріння високого ступеня

Окружність грудної клітки вимірюють при максимальному вдиху, повному видиху та під час паузи. Необхідно звертати увагу, щоб під час вдиху пацієнт не згинав спину, не піднімав плечі, а під час видиху – не зводив їх уперед і не нахилився (рис. 2). Різниця між величинами окружності грудної клітки у фазі максимального вдиху та максимального видиху вказує на ступінь рухливості грудної клітки (екскурсія, розмах). У середньому вона становить 4–5 см у чоловіків і 4–7 см у жінок.

У спортсменів, особливо у плавців, екскурсія грудної клітки може досягати 10–14 см, у хворих знижати до 2–1 см і навіть до 0.

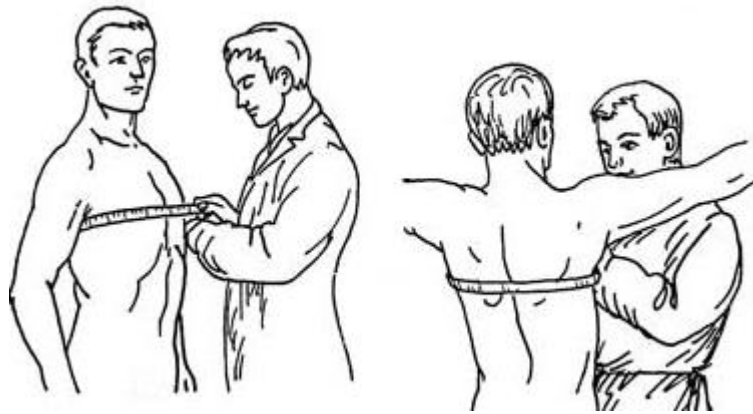


Рисунок 2 – Вимірювання окружності грудної клітки

М'язова сила організму залежить від віку, статі, ваги, виду тренувальних дій, ступеня втоми та інших причин. Упродовж дня показники сили змінюються за значенням: вона вранці найменша, у денний час найбільш виражена, знижується до вечора, особливо після виснажливої фізичної роботи. Її зниження може спостерігатися при нездужанні, порушенні режиму, погіршення настрою. М'язова сила прогресивно знижується після 40–50 років (особливо в осіб, які не займаються фізкультурою і фізичною працею).

У осіб, які не займаються фізичною працею, спортом та ведуть малоактивний спосіб життя, спостерігається виражене зниження працездатності основних груп м'язів, що спричиняє за собою порушення функцій органів, хребта, іннервації м'язів (наприклад, ослаблення м'язів спини може призвести до появи в ній болю, пов'язаної з обмеженням корінців спинномозкових нервів).

Найперше, що визначають при огляді – трофіку м'язів, яка характеризує рівень обмінних процесів, оцінюють за ступенем і симетричністю розвитку окремих груп м'язів. Оцінювання проводять у стані спокою і під час напруження м'язів. Розрізняють три ступені розвитку м'язів: слабкий, середній і хороший.

При слабкому ступені розвитку м'язи тулуба й кінцівок у спокої виявляються недостатньо, при напруженні їх обсяг змінюється досить мало, нижня частина живота звисає, нижні кути лопаток відстають від грудної клітки.

При середньому ступені розвитку маса м'язів тулуба в стані спокою виражена помірно, а кінцівок добре, при напруженні м'язів змінюється їх форма та об'єм.

При хорошому ступені розвитку м'язи тулуба й кінцівок розвинені добре, а при напруженні спостерігається виразне збільшення рельєфу м'язів.

Динамометрія, як метод вимірювання м'язової сили, дозволяє об'єктивно оцінювати силу м'язів кисті та її витривалість. Вона дозволяє одержувати важливу інформацію для об'єктивного оцінювання рівня своєї силової підготовки за абсолютною величиною сили м'язів кисті ведучої руки, вимірюваної за силою

стиснення ручного динамометра, і відносної – індексу кистьової сили (ІКС), що розраховується за формулою

$$\text{ІКС} = \frac{\text{сила ведучої кисті (кгс)}}{\text{вага тіла (кг)}} \times 100\%.$$

Абсолютна сила ведучої кисті у нетренованих чоловіків (до 35 років) становить 35–50 кг, неведучої – 32–46 кг, у жінок (до 30 років) – 28–33 і 23–30 кг відповідно. Відносна величина сили м'язів кисті у чоловіків проявляється в межах 60–70 %, у жінок – 45–50 %.

Ефективність використання рухливого апарату людини у процесі праці залежить не лише від її м'язової сили, а й від витривалості.

М'язова витривалість – це здатність тривалий час підтримувати зусилля на постійному рівні. Максимальна м'язова витривалість визначається підтриманням максимального зусилля впродовж однієї хвилини. Фіксується значення максимального зусилля на початку і через одну хвилину. Коефіцієнт витривалості обчислюється за формулою, кгс

$$K = \frac{a}{b},$$

де а – початкове максимальне зусилля, кгс;

б – зусилля через одну хвилину, кгс.

Список використаної літератури

1. Тихвинской С. Б. Детская спортивная медицина / С. Б. Тихвинской, С. В. Хрущов. – Москва : Медицина, 1991. – 516 с.
2. Шмалей С. В. Диагностика здоров'я / С. В. Шмалей. – Херсон, 1994. – 206 с.
3. Дубровский В. И. Спортивная медицина : учебник для студентов вузов / В. И. Дубровский. – Москва : ВЛАДОС, 1998. – 480 с.
4. Методи вивчення функціональних можливостей хворого залежно від режиму рухової активності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/fiz_reabil/classes_stud/uk/med/health/ptn.htm.

Лабораторна робота 2

Тема. Загальна характеристика засобів та методів у діагностиці рухливих можливостей людини.

Мета заняття – засвоєння теоретичних знань про засоби та методи діагностики рухової активності людини і практичних умінь щодо перевірки власного стану опорно-рухового апарату.

Список літератури для самостійного опрацювання

1. Тихвинской С. Б. Детская спортивная медицина / С. Б. Тихвинской, С.В. Хрущов – Москва : Медицина, 1991. – С. 110–134.
2. Шмалей С. В. Діагностика здоров'я / С. В. Шмалей. – Херсон, 1994. – С. 55–84.
3. Дубровский В. И. Спортивная медицина : учебник для студентов вузов / В. И. Дубровский. – Москва : ВЛАДОС, 1998. – С. 236–258.
4. Методи вивчення функціональних можливостей хворого залежно від режиму рухової активності [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/fiz_reabil/classes_stud/uk/med/health/ptn.htm.

Теоретичні питання

1. Дайте визначення поняттю «рухливі можливості» людини.
2. Охарактеризуйте значення «рухливих можливостей» людини в різні вікові періоди.
3. Дайте визначення поняттю «рухливі порушення».
4. Охарактеризуйте прийоми клінічного дослідження хворих фізіотерапевтом.
5. Викладіть план огляду хворого із захворюванням опорно-рухового апарату. Наведіть приклад захворювання та план огляду.
6. Охарактеризуйте фізичний розвиток людини. Критерії оцінювання фізичного розвитку людини.

Хід роботи

1. Заповніть індивідуальну карту хворого

ІНДИВІДУАЛЬНА КАРТА ХВОРОГО

П.І.П/б. _____
Вік _____ Стать _____ Дата огляду _____
Домашня адреса _____
Моб. хворого _____ ; моб. родичів _____
Професія _____
Місце роботи _____
Клінічний діагноз _____

1. Скарги хворого	Примітки
Біль (місце іррадіації, періодичність болю, інтенсивність болю)	
Супутні симптоми (перелічити)	
Супутні захворювання (перелічити)	
2. Анамнез захворювання	
Час виникнення перших симптомів захворювання	
Причина виникнення (на думку хворого)	
Після чого з'являється біль (стрес, фізичне навантаження)	
Коли турбує біль (вдень, вночі)	
Тривалість	
Після чого зникає біль (дискомфорт)	
Чи супроводжується біль підвищенням температури (загальної чи локальної)	
Чи відмічаєте ви деформації кісток у місці ураження	
Анамнез захворювання (внутрішні чинники)	
Чи були подібні симптоми у ваших батьків (зазначте)	
Чи маєте ви генетичні деформації чи успадковані захворювання (зазначте)	
Анамнез захворювання (зовнішні чинники)	
Чи були у вас травми (які)	
Механізм одержання травми	
Чи були у вас операції? З якого приводу	
3. Огляд хворого (проводить фізіотерапевт)	
Загальний стан хворого (добрий, задовільний, середньої тяжкості, тяжкий, дуже тяжкий, агонія)	
Свідомість (ясна, сплутана, затьмарена, без свідомості)	
Положення хворого (активне, пасивне, вимушене)	
Вираз обличчя (звичайний, маскоподібний, характеризує страждання, нудьгу, страх, гнів, збудження, обличчя Базедовіка, Гіппократа тощо)	
Будова тіла: нормостенічна, астенична, гіперстенічна	
Зріст (см)	
Коефіцієнт пропорційності зросту, $KП = \frac{L_1 - L_2}{L_2 \cdot 100 \%}$	
Вага тіла (кг)	
Індекс маси тіла	
Окружність грудної клітки, см	
Окружність грудної клітки (вдих), см	
Окружність грудної клітки (видих), см	
Динамометрія правої верхньої кінцівки, кгс	
Динамометрія лівої верхньої кінцівки, кгс	
Індекс кистьової сили, кг	

Висновки (дати характеристику загального стану хворого, поставити попередній фізіотерапевтичний діагноз) _____

ТЕМА 3. СОМАТОСКОПІЯ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ

План лекції

1. Постава. Фізіологічні норми постави. Дослідження голови, верхнього плечового поясу та грудної клітки методом соматоскопії.
2. Дослідження хребетного стовпа.
3. Дослідження форми та розмірів верхніх та нижніх кінцівок.

1. Постава. Фізіологічні норми постави. Дослідження голови, верхнього плечового поясу та грудної клітки методом соматоскопії

Постава – це звична поза людини, яка невимушено стоїть. Правильна постава є однією із обов'язкових рис гармонійно розвиненої людини, зовнішнім вираженням тілесної краси та здоров'я (В. П. Правосудов).

Збереження постави забезпечується за рахунок тонусу та статичного напруження шийних м'язів, м'язів плечового поясу, верхніх кінцівок, тулуба, таза, нижніх кінцівок, еластичних властивостей міжхребцевих дисків, хрящів та зв'язок хребта, таза й нижніх кінцівок. Постава формується за механізмом утворення часових нервових зв'язків (умовних рефлексів) (Н. А. Фомін). Для визначення постави проводять зовнішній огляд (соматоскопія) хребта, визначають вираженість його фізіологічних вигинів. Ці вигини виконують важливу ресорну функцію, зменшують струс тіла під час ходьби, бігу, стрибків. Глибина їх у нормі і не повинна перевищувати 3–4 см. Їх вимірюють кіфосколіозометром (А. Г. Дембо).

Особливості постави досліджують за такими показниками:

- положення голови: на одній вертикалі з тулубом, подана вперед, нахилена вправо або вліво;
- положення плечового поясу (на одному рівні, однаковість ширини правого і лівого плеча, розгорнуті або подані вперед);
- хребет (вираженість вигинів);
- форма спини (плоска, кругла, кругловвігнута, плосковвігнута);
- лопатки (нормальні, крилоподібні);
- форма грудної клітки (циліндрична, конічна, сплюснена, запала, асиметрична, куряча, бочкоподібна);
- форма живота (пряма, запала, відвисла, асиметрична);
- загальна характеристика постави (правильна, сутулувата, лордотична, кіфотична, сколіотична).

При огляді голови, обличчя та шиї звертають увагу на розміщення уявних ліній, одну з яких (вертикальну) проводять через середину черепа, чола, носа, рота і підборіддя, а три інші – горизонтальні – через обидва ока, кути рота й ключиці або

надпліччя. Оскільки в нормі горизонтальні лінії є паралельними й не перетинаються, це дає змогу одразу виявити асиметрію черепа або викривлення (сколіоз) шийного відділу хребта (рис. 3 а і б).

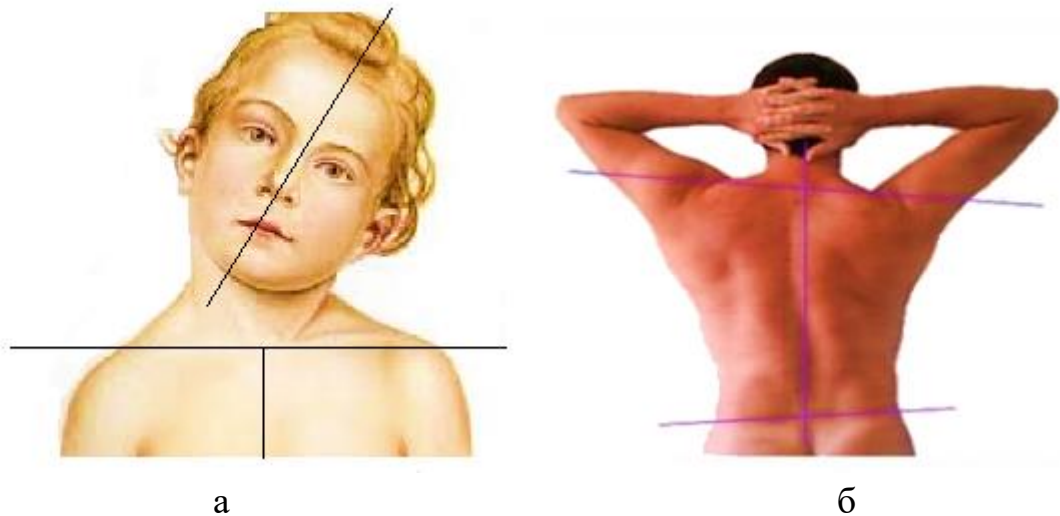


Рисунок 3 – Кривошия із підняттям надпліч (а); сколіоз (б)

Огляд грудної клітки проводять із метою оцінювання її форми, розмірів та симетричності й характеру дихальних рухів.

Дослідження проводять у положенні хворого лежачи або сидячи з оголеним до поясу тулубом при рівномірному (прямому й бічному) освітленні, у двох станах: при спокійному диханні (статичний огляд) і при глибокому диханні (динамічний огляд).

Оглядають грудну клітку в строго визначеній послідовності з оцінюванням таких показників: форма і розміри грудної клітки та її симетричність.

Відповідно конституціональним особливостям розрізняють 3 варіанти фізіологічної форми грудної клітки: нормостенічна, гіперстенічна та астенична.

Нормостенічна грудна клітка являє собою форму конуса, зверненого вершиною донизу і характеризується: пропорційністю її передньозаднього і поперечного розмірів (співвідношення їх довжин дорівнює 0,65–0,75 см), прямим епігастральним кутом (кут між правою та лівою реберними дугами), помірно косим напрямком ребер, не різко вираженими міжреберними проміжками, над- і підключичними ямками, лопатки помірно прилягають до грудної клітки, стернальний кут помірно виражений.

Гіперстенічна грудна клітка характеризується збільшенням її поперечних розмірів (співвідношення передньозаднього й поперечного розмірів більше ніж 0,75 см), епігастральний кут більше ніж 90° , горизонтальним напрямком ребер, вузькими, слабо вираженими (згладженими) над- і підключичними ямками; лопатки щільно прилягають до грудної клітки, стернальний кут добре виражений. Форма грудної клітки обумовлена особливостями будови кістяка і сильно розвинутою мускулатурою грудної клітки.

Астенічна грудна клітка – вузька, сплюснена, характеризується зменшенням її поперечних розмірів (співвідношення передньозаднього і поперечного розмірів менше ніж 0,65 см), епігастральний кут менше ніж 90°, більш вертикальним положенням ребер, широкими міжреберними проміжками, вираженими над- і підключичними ямками, лопатки відстають від спини (крилоподібні), стернальний кут згладжений; іноді Х ребро має вільний передній кінець. Форма клітки обумовлена особливостями кістяка і слабо розвинутою мускулатурою грудної клітки.

Патологічні форми грудної клітки. Формування патологічних форм грудної клітки може бути обумовлене двома патологіями розвитку грудної клітки (вродженою патологією розвитку кістяка, у т. ч. хребта).

Патологічні форми грудної клітки, обумовлені зміною кістяка грудної клітки: рахітична, лійкоподібна, кілеподібна (патологія груднини, ребер); кіфотична, лордотична, кіфосколіотична, сколіотична (патології хребта).

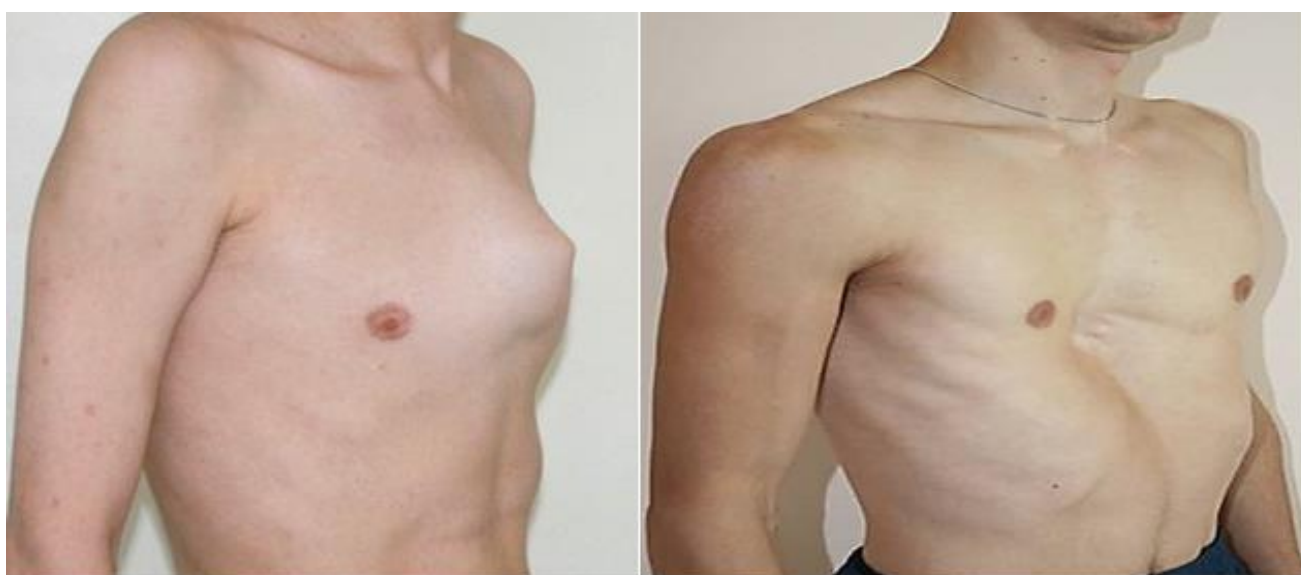
Рахітична (кілеподібна) грудна клітка характеризується гребенеподібним виступом груднини допереду у вигляді кіля (звідси назва «курячі груди») і втягненням нижньої частини грудної клітки відповідно місцю прикріплення діафрагми. Грудна клітка ніби сплюснена по обидва боки, її передньозадній розмір переважає над поперечним, а поперечний розріз у горизонтальній площині наближається до форми трикутника, зверненого вершиною вперед за рахунок випинання вперед груднини. Іноді в місцях з'єднання ребер із хрящами утворюються – потовщення («рахітичні чотки»). В основі розвитку рахітичної грудної клітки лежить неправильне формування кістяка в ранньому дитинстві при рахіті (рис. 4 а).

Лійкоподібна грудна клітка («груди шевця») характеризується лійкоподібним заглибленням у нижній частині груднини в ділянці мечоподібного відростка, обумовлена неправильним розвитком кістяка; спостерігається при деяких вроджених синдромах (синдром Боннева – Ульбриха, Марфана). За формою розрізняють симетричні, асиметричні та плоскі лійкоподібні деформації грудної клітки (Ravitch). При визначенні ступеня деформації враховують глибину западини та зміщення серця (М. І. Кондрашин), об'єм лійки (Г. А. Баїров), індекс співвідношення висоти ретростернального простору (індекс Gizika визначають часткою від ділення найменшої висоти ретростернального простору на найбільшу висоту за бічною рентгенограмою). До I ступеня належать ті деформації, в яких западина не перевищує 2 см, зміщення серця немає, об'єм лійки не більше ніж 50 см³, індекс не менше ніж 0,75. До II ступеня належать деформації з западинами 2–4 см, зміщенням серця 2–3 см, об'ємом лійки 50–100 см³, індексом 0,75–0,5 (рис. 4 б). До III ступеня – западина заввишки понад 4 см, зміщенням серця більше ніж 3 см, об'ємом лійки понад 100 см³, індексом менше ніж 0,5 (табл. 3).

Човноподібна грудна клітка характеризується заглибленням у верхній і середній частинах груднини, що має подібність із човном. Деформація описана лише при вродженій патології спинного мозку – сирингомієлії.

Таблиця 3 – Градація ступенів лійкоподібної деформації грудної клітки

Ступінь деформації	За М. І. Кондрашиним	За Г. А. Баїровим	За Gizika
I	Западина до 2 см, зміщення серця немає	До 50 см ³	0,8
II	Западина 2–4 см. зміщення серця – 2–3 см	50–100 см ³	0,7–0,5
III	Западина більше ніж 4 см, зміщення серця понад 3 см	Більше 100 см ³	Менше ніж 0,5



а) кілеподібна грудна клітка;

б) лійкоподібна грудна клітка

Рисунок 4 – Деформації грудної клітки: а) кілеподібна; б) лійкоподібна

Кіфотична грудна клітка характеризується скривленням хребта опуклістю назад – кіфоз, обумовлена частіше туберкульозом хребта, перенесеним у дитинстві рахітом, травмою. Виражений грудний кіфоз у сполученні зі згладженим поперековим фізіологічним лордозом й атрофією м'язів спини («поза прохача», «бамбуковий» хребет) характерний для анкілозуючого спондилоартриту (хвороба Бехтерева). Старечий кіфоз частіше обумовлений зниженням тонусу прямих м'язів спини. Також подібна деформація хребта може спостерігатися при остеохондрозі (дегенеративні зміни міжхребцевих дисків) і спондилоартриті (запальний процес міжхребцевих суглобів).

Лордотична грудна клітка характеризується скривленням хребта опуклістю вперед – лордоз, обумовлена порушенням розвитку за наявності вроджених аномалій (ахондроплазія).

Сколиотична форма грудної клітки характеризується скривленням хребта вбік – сколіоз, частіше обумовлена неправильним положенням верхньої частини тулуба в школярів, рідше може входити до симптомокомплексу спадкових синдромів.

Найчастіше зустрічається комбінація кіфозу зі сколіозом – кіфосколиоз, що призводить до розвитку горба і формуванню *кіфосколиотичної грудної клітки*, яка має важливе патогенетичне й прогностичне значення (рис. 5). Виражена деформація, викликана сполученням кіфозу зі сколіозом, призводить до порушення внутрішньосерцевої гемодинаміки, функції зовнішнього дихання та розвитку «кіфосколиотичного серця» з явищами правошлуночкової недостатності. Деформація грудної клітки, обумовлена порушенням розвитку кістяка, є частим симптомом спадкових захворювань (синдром Марфана, мукополісахаридоз, ахродроплазія, синдром Фанконі тощо).

Симетричність грудної клітки. Обидві половини грудної клітки в нормі мають однакові розміри й синхронно беруть участь в акті дихання, що дає нам підстави говорити про симетричність грудної клітки. Видима деформація грудної клітки або відставання однієї її половини в акті дихання має велике діагностичне значення при визначенні деформацій грудної клітки.

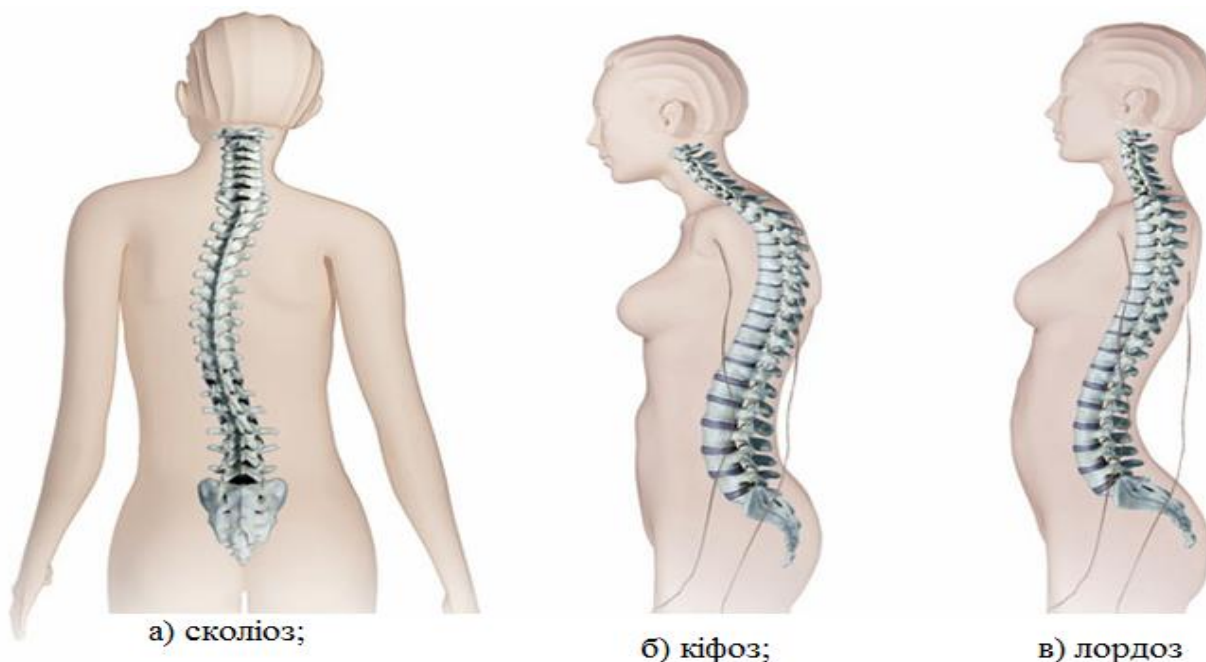


Рисунок 5. Деформації грудної клітки: а) сколіоз; б) кіфоз; в) лордоз

Критерії симетричності грудної клітки: рівень надпліччя; розміщення ключиць і ребер; положення лопаток; форма хребта; стан міжреберних проміжків.

В осіб із симетричною грудною кліткою надпліччя, ключиці, ребра та лопатки розміщені симетрично, тобто на одному рівні щодо один одного, хребет прямий (рис. 6 а).

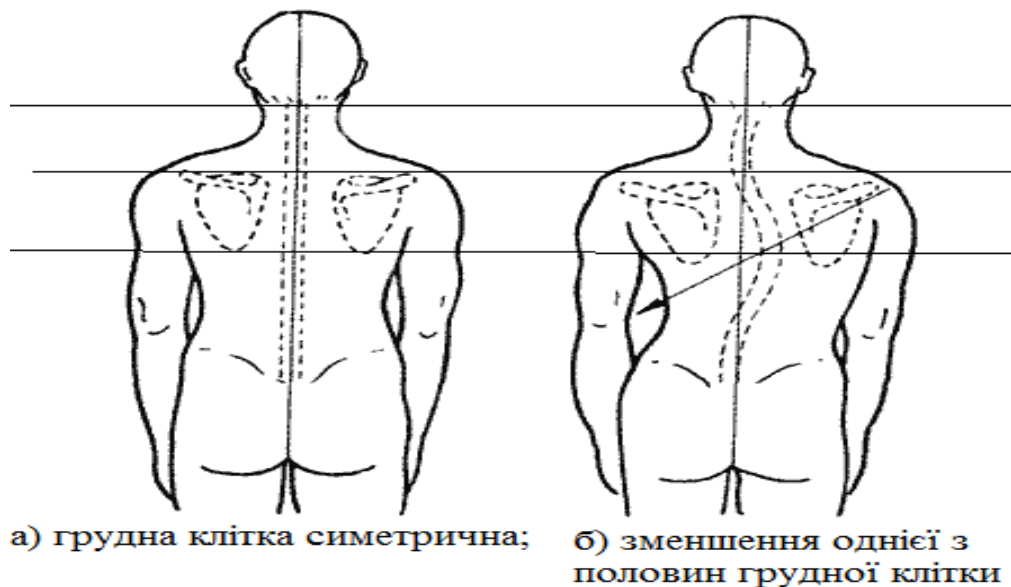


Рисунок 6 – Оцінювання симетрії грудної клітки: а) грудна клітка симетрична; б) зменшення однієї половини грудної клітки

При різних захворюваннях опорно-рухового апарату спостерігається асиметрія грудної клітки, за рахунок збільшення або зменшення однієї з її половин (рис. 6 б), що має діагностичне значення.

Збільшення однієї половини грудної клітки характеризується більш високим положенням надпліччя, ключиць, ребер і лопаток, згладженістю або випинанням міжреберних проміжків, над- і підключичних ямок, вигином хребта опуклістю в бік ураження, відставанням в акті дихання ураженої половини грудної клітки.

Причиною збільшення або зменшення однієї половини грудної клітки є дегенеративно-дистрофічні зміни в опорно-руховому апараті людини (сколіоз, остеохондроз, артрит, артроз та інші захворювання).

2. Дослідження хребетного стовпа

Під час обстеження хребта хворого також необхідно оглядати спереду, ззаду і збоку. В першу чергу визначають положення і будову тулуба, з яким тісно пов'язані зміни форми і стану хребта. Для цього послідовно звертають увагу на такі орієнтири:

а) чи на одному рівні розміщені надпліччя, реберні дуги, ості клубових кісток;

б) чи є зміни форми (асиметрія) трикутників талії (кожен трикутник утворений боковою поверхнею тулуба, гребенем клубової кістки і внутрішньою поверхнею руки, яка вільно відвисає).

За нормального хребта лінії надпліч і таза паралельні, лінія остистих паростків перетинає їх під прямим кутом; при деформації хребта ці співвідношення порушуються.

Під час огляду ззаду відмічають лінію остистих паростків і рівень знаходження нижніх кутів лопаток, м'язовий рельєф спини, розміщуються міжсідничної борозни. Якщо встановлене стійке бокове відхилення хребта, то при нахилі хворого допереду можна побачити реберний горб (вигин ребер внаслідок ротаційного зміщення хребта).

Викривлення, що виходять за межі фізіологічних вигинів, виявляються у трьох площинах – фронтальній, сагітальній, поперечній. Кіфоз і лордоз – викривлення в сагітальній площині, сколіоз – у фронтальній, торсія – у поперечній площині.

Стан хребта – вираженість його фізіологічних вигинів, що можна виміряти спеціальним приладом – кіфосколіозометром (рис. 7). Тест вважається позитивним, якщо зафіксоване відхилення більше ніж 7° .

У нормі їх чотири: два вигини, обернені вперед (шийний і поперековий лордоз) і два, обернені назад (грудний і крижово-куприковий кіфози). Якщо фізіологічні вигини хребта істотно не збільшені (тобто знаходяться в нормі: глибина до 5 см у поперековому відділі та до 2 см – у шийному) лінія спини має S-подібну форму. У разі порушення виразності фізіологічних вигинів хребта виникають різні види патологічної постави – патологічні форми спини. Глибина вигинів хребта змінюється під впливом негативних факторів середовища (умови побуту, навчання), що тривалий час зберігається неправильною позою при слабких м'язах спини, може бути результатом перенесених захворювань (рахіт і т. д.), асиметричним спортивним навантаженням і т. д.



Рисунок 7 – Кіфосколіозометр

Розрізняють 3 основних види постави: плоска спина, кругла спина і сутула спина. Існують певні анатомічні орієнтири для визначення локалізації патологічного процесу у хребетному стовпі.

Сутула (кругла) спина – характеризується надмірно вираженим грудним кіфозом при помітно згладжених шийному та поперековому лордозу, зменшенням

кута нахилу таза. У профіль відзначається опущеність і приведені вперед плечі та голова. Зазначена форма спини обмежує рухи грудної клітки, утруднює дихання і, отже, знижує функцію дихальної та серцево-судинної систем. При круглій спині часто визначається плоскостопість. Лордотична постава – збільшений поперековий лордоз, змінюється центр ваги тіла. Кіфотична постава – збільшений грудний кіфоз, плечі опущені, живіт втягнутий (табл. 4).

Таблиця 4 – Ступені кіфозу (вимірюється на висоті викривлення)

Ступінь	Градуси
I	< 10°
II	< 30°
III	< 60°
IV	> 60°

Плоска спина – згладжені всі вигини хребта, кут нахилу таза зменшений, лопатки крилоподібні. Такий хребет нестійкий до різних деформівних впливів і схильний до сколіозу, травм ЦНС та елементів ОРА при виконанні рухового навантаження.

3. Дослідження форми та розмірів верхніх та нижніх кінцівок

Огляд кінцівки проводять порівняльно, оцінюючи її із симетричною кінцівкою. Перш за все звертають увагу на наявність значних змін форми й положення кінцівки. Для цього потрібно знати нормальні осі кінцівок. Ці осі змінюються при викривленнях кінцівок у ділянці суглобів чи вздовж діафіза у фронтальній площині (варусна або вальгусна деформація) або в сагітальній площині (антекурвація, рекурвація).

Спочатку визначають грубі зміни, що порушують будову всієї кінцівки, потім здійснюють огляд пошкодженої ділянки і завершують огляд вивченням змін у вище – та нижче розміщених відділах, визначаючи при цьому стан м'язів і характер компенсаторних змін.

До розряду грубих порушень відносять:

- патологічні установки в суглобах;
- зміни нормальної осі;
- порушення взаємовідношення суглобових відділів.

Патологічні установки, що утримують кінцівку у вимушеному положенні, можуть бути обумовлені як патологічним процесом у суглобі, так і його наслідками (контрактури, анкілози), а також можуть виникати під впливом позасуглобових змін.

Кінцівка чи її окремі сегменти виявляються в певному положенні: в положенні згинання в колінному суглобі, кінської стопи, перерозгинання в колінному, ліктьовому суглобах, кутоподібне викривлення гомілки чи стегна назад, вперед.

Вісь верхньої кінцівки проходить крізь головку плечової кістки, головку променевої кістки та головку ліктьової кістки.

Зміни нормальної осі кінцівки з'являються при бічних викривленнях, що виникають у ділянці суглоба чи вздовж діафіза (рис. 8).

Для визначення правильних анатомічних співвідношень у суглобах існують основні пізнавальні точки і лінії: трикутник Гюнтера, лінія Гюнтера, Маркса для діагностики ушкоджень у ліктьовому суглобі; трикутник Бріана, лінія Шемакера, Розер – Нелатона для діагностики ушкоджень у кульшовому суглобі.

Трикутник Гюнтера утворений точками, які знаходяться на верхівках відростків плечової кістки та ліктьового відростка при зігнутому під прямим кутом передпліччі. В нормі він рівнобічний (рис. 9 а).

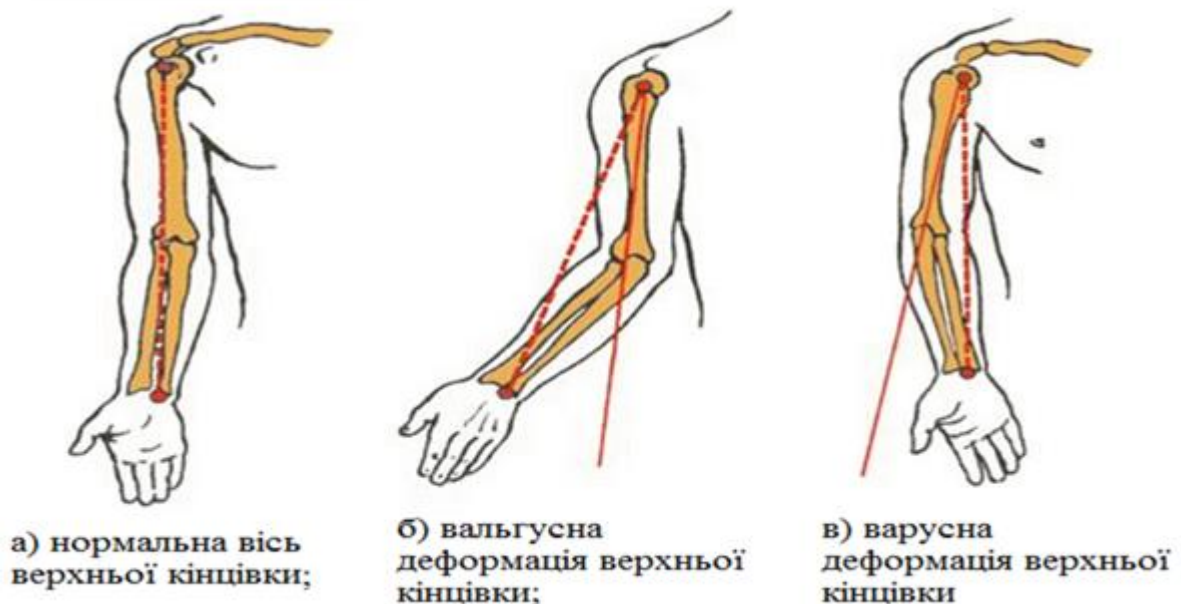
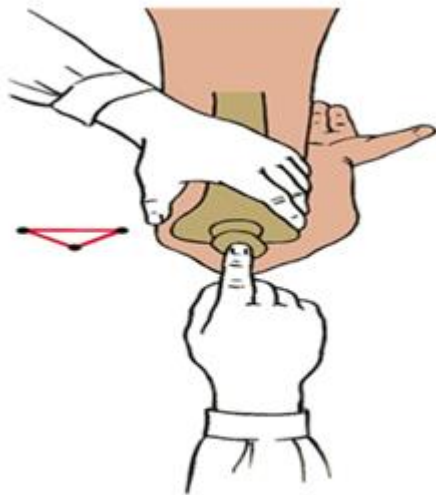


Рисунок 8 – Клінічна вісь верхньої кінцівки (лінія Микуліча): а) лінія Микуліча в нормі; б) вальгусна деформація верхньої кінцівок; в) варусна деформація верхньої кінцівки

Лінія Гюнтера: при розігнутому положенні верхньої кінцівки медіальний і латеральний відроски та вершина ліктьового відростка розміщені на одній лінії (рис. 9 б).



а) трикутник Гюнтера;



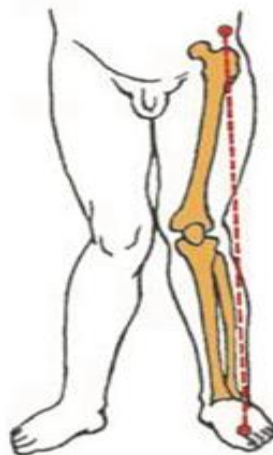
б) лінія Гюнтера

Рисунок 9 – а) трикутник Гюнтера; б) лінія Гюнтера

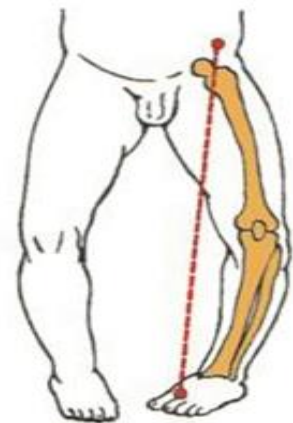
Клінічна вісь ноги (лінія Микуліча) в нормі проходить через передньоверхню вісь клубової кістки, середину надколінника, перший міжпальцевий проміжок (рис. 10 а). Відбувається відхилення вісі гомілки в коліні при вальгусній та варусній деформації нижніх кінцівок (рис. 10 б, в). При відсутності бічних викривлень всі ці три точки знаходяться на одній прямій. Зміщення точки від лінії Микуліча вказує на деформацію осі.



а) лінія Микуліча;



б) вальгусна деформація нижніх кінцівок



в) варусна деформація нижніх кінцівок

Рисунок 10 – Клінічна вісь нижньої кінцівки (лінія Микуліча): а) лінія Микуліча в нормі; б) вальгусна деформація нижніх кінцівок; в) варусна деформація нижніх кінцівок

Лінія Маркса: при зігнутому положенні верхньої кінцівки в ліктьовому суглобі під кутом 90° лінія осі плечової кістки утворює прямий кут із лінією, яка з'єднує

між собою відростки плеча (рис. 11)

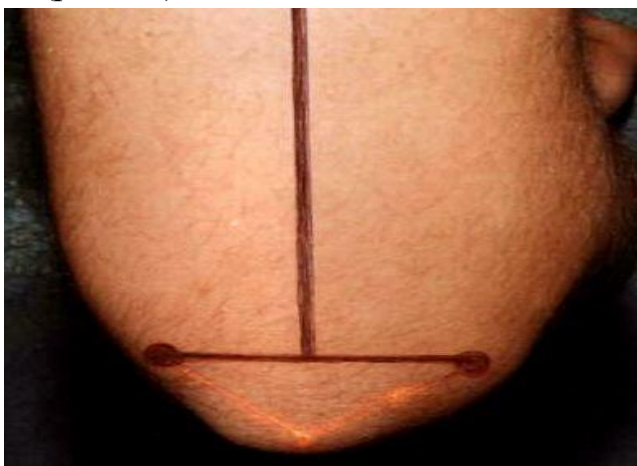


Рисунок 11 – Лінія Маркса

Трикутник Бріана утворений лініями, що з'єднують між собою вершину великого вертлюга з передньоверхньою остю клубової кістки та перпендикуляром, опущеним із передньоверхньої ості клубової кістки на продовження поздовжньої осі стегнової кістки в пахвинну ділянку (рис. 12).

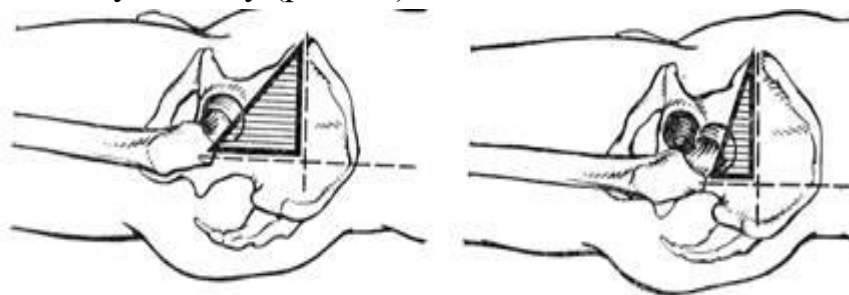


Рисунок 12 – Трикутник Бріана

Лінія Розер – Нелатона з'єднує сідничний бугор з передньоверхньою остю клубової кістки. В нормі при зігнутій у кульшовому суглобі нижньої кінцівки під кутом 135° , вершина великого вертлюга знаходиться на лінії Розер – Нелатона (рис. 13).

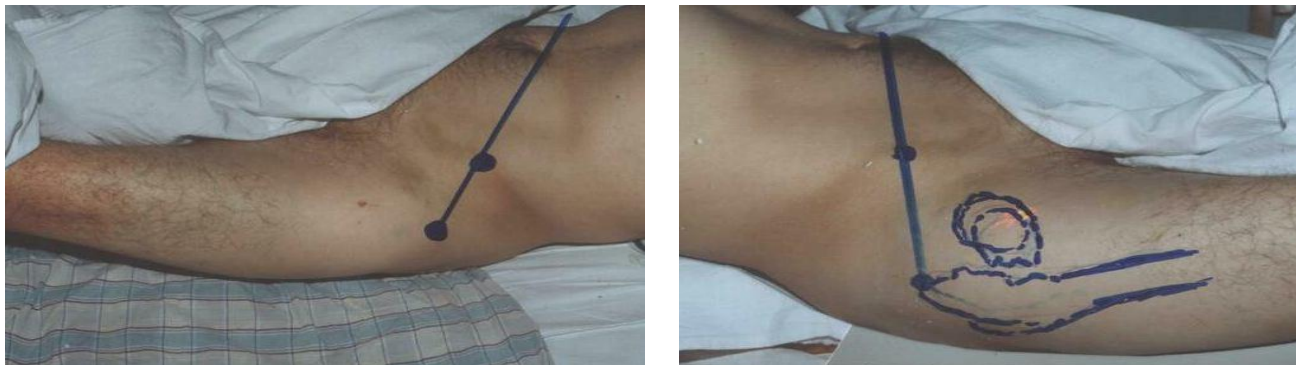
При переломах шийки стегна або вивиху в кульшовому суглобі вершина великого вертлюга розміщується вище або нижче лінії Розер – Нелатона.



Рисунок 13. Лінія Розер – Нелатона

Лінія Шемакера з'єднує вершину великого вертлюга з передньоверхньою остю клубової кістки. В нормі її продовження проходить через пупок або дещо вище пупка (рис. 14 а).

При зміщенні великого вертлюга краніально, лінія Шемакера буде проходити нижче пупка (рис. 14 б).



а) лінія Шемакера в нормі;

б) лінія Шемакера – зміщення краніально

Рисунок 14 – Лінія Шемакера: а) лінія Шемакера в нормі; б) лінія Шемакера – зміщення краніально

Вимірювання довжини кінцівок

Для правильного вимірювання довжини кінцівок необхідно дотримуватися таких умов:

а) вимірювання повинно бути порівняльним (вимірюється здорова та уражена кінцівки);

б) розпізнавальними точками для вимірювання повинні бути симетричні кісткові виступи.

Попередній етап вимірювання – визначення осі кінцівки.

Вимірювання проводиться за допомогою сантиметрової стрічки, що вкладається з достатнім натягом між кістковими виступами.

Вимірювання довжини верхньої кінцівки

Для вимірювання кінцівкам необхідно надати симетричну установку. Під час вимірювання верхні кінцівки розміщені паралельно тулубу з однаковим рівнем стояння нижніх кутів чи акроміальних відростків лопатки.

Ширина надпліччя вимірюється від зовнішнього краю акроміона до краю вирізки рукоятки груднини (рис. 15).

Відносна-довжина верхньої кінцівки визначається від акроміально-ключичного сполучення до верхівки шилоподібного відростка променевої кістки (рис. 16 а).

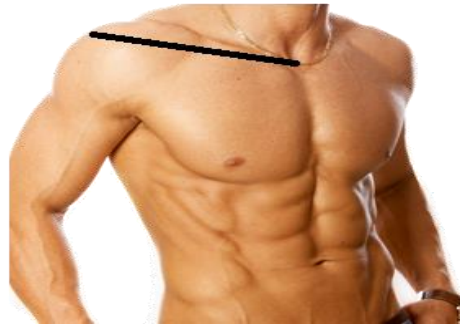


Рисунок 15 – Ширина надпліччя

Анатомічна (абсолютна) довжина сегментів: плече – відстань від великого горбика плечової кістки до зовнішнього відростка тієї самої кістки (рис. 16 б).



а)



б)

Рисунок 16 – Довжина верхньої кінцівки: а) відносна довжина; б) абсолютна довжина

Довжина передпліччя – відстань від верхівки ліктьового відростка до верхівки шилоподібного відростка ліктьової кістки (рис. 17).

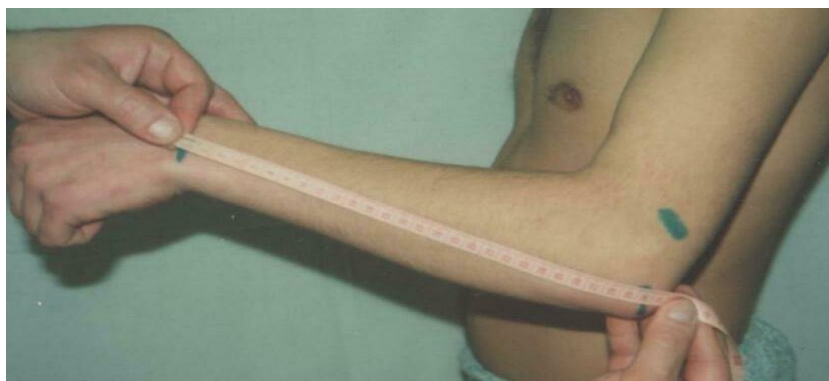


Рисунок 17 – Довжина передпліччя

Патологічні процеси викликають у кістках і суглобах стійкі викривлення, порушення нормальної довжини окремих сегментів кінцівки та зміщення суглобових кінцівок. При кожному з цих патологічних станів виникає свій

особливий вид укорочення чи подовження ураженої кінцівки.

Види укорочень (подовжень) кінцівок

Справжнє (анатомічне) укорочення (подовження) визначається в тих випадках, коли при посегментному вимірюванні виявляється укорочення (подовження) однієї з кісток порівнянно з симетричним відділом здорової кінцівки. В основі цих змін можуть бути руйнування епіфізарної пластинки і затримання росту кістки в довжину, зміщення відламків кістки по довжині, переломи, що неправильно зрослися та інші. Анатомічне подовження виникає при надлишковому рості епіфізарної пластинки.

Відносне укорочення (подовження) – зустрічається при змінах у розміщенні сегментів, що сполучаються, якщо суглобові кінці кісток виявляються зміщеними (вивихи, підвивихи та інше).

Функціональне укорочення – відстань від п'ятки до підлоги з обов'язковим горизонтальним розміщенням лінії, що з'єднує передні верхні ості клубових кісток. Визначається за допомогою маркувальних підкладок.

Функціональне укорочення складається з суми анатомічного та відносного укорочень.

Вимірювання довжини нижньої кінцівки

Для вимірювання кінцівкам необхідно надати симетричного положення. Для ніг – це положення, паралельне довгій осі тіла, яке вони займають при вільному вертикальному положенні (нейтральне положення). У положенні на спині передні верхні ості клубових кісток повинні розміщуватися перпендикулярно до осі тіла й знаходитися на однаковому рівні від горизонтальної площини.

Величина зміщення крил таза визначається відстанню від мечоподібного відростка груднини до передніх верхніх остей таза (на передній поверхні) (рис. 18) та від остистого відростка одного з хребців та задніх верхніх остей.



Рисунок 18 – Вимірювання величина зміщення крил таза

Відносна довжина нижньої кінцівки визначається відстанню від передньої верхньої ості клубової кістки до верхівки медіальної кісточки гомілки (рис. 19).



Рисунок 19 – Відносна довжина нижньої кінцівки

Анатомічна (абсолютна) довжина сегментів: стегно – відстань від верхівки великого вертлюга до щілини колінного суглоба (рис. 20 а); гомілка – відстань від щілини колінного суглоба до верхівки зовнішньої кісточки (рис. 20 б).



а)



б)

Рисунок 20 – Вимірювання абсолютної довжини нижньої кінцівки: а) довжина стегна; б) довжина гомілки

Вимірювання окружності сегментів кінцівок та суглобів

При атрофії м'язів, випоту в суглобі, набряку вимірювання окружності як ураженої, так і здорової кінцівок дозволяють спостерігати за їх динамікою. Окружність сегмента кінцівки вимірюється на симетричних ділянках на певній відстані від кісткових виступів : наприклад, окружність правого стегна на 20 см проксимальніше суглобової щілини колінного суглоба – 52 см (рис. 21), окружність лівого стегна на тому самосу рівні – 50 см. Зменшення окружності лівого стегна – 2 см.



Рисунок 21 – Вимірювання окружності сегментів

Дослідження ходи

Кульгавість є порушенням ходи, що викликає зміни ритму руху внаслідок вертикального розгойдування тіла.

Розрізняють:

Бережливу (больову, щадну) кульгавість. Хворий внаслідок больових відчуттів повністю не навантажує уражену кінцівку, оберігає її при ході, спираючись на неї короткочасно, користується допоміжними засобами опори.

Небережлива кульгавість. Виникає при укороченні кінцівки чи анкілозах і не супроводжується больовим синдромом.

Виділяють такі типові розлади ходи:

- *качина хода* – тулуб відхиляється то в один, то в інший бік. Спостерігається при двобічному вродженому вивиху стегон;
- *підстрибвальна хода* – обумовлена подовженням нижньої кінцівки;
- *пирнальна хода* – тулуб розгойдується в один бік. Виявляється при однобічному вродженому вивиху стегна;
- *паралітична хода* – зустрічається при ізольованих паралічах, парезах окремих м'язів;
- *спастична хода* – спостерігається при підвищенні м'язового тонуусу, при спастичних паралічах.

Список використаної літератури:

1. Альберт Т. Физикальное обследование позвоночника / Т. Альберт, А. Ваккаро. – Москва : Арнебия. – 2006. – 132 с.
2. Філіпов М.М. Функціональна діагностика : навч. посіб. / М.М. Філіпов – Київ: КШ, 2000. – 90 с.
3. Хорошуха М. Ф. Експрес-оцінка рівня соматичного здоров'я осіб з вадами опорно-рухового апарату / М. Ф. Хорошуха // Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами: тези допов. – Київ : Університет «Україна», 2005. – С. 495–497.
4. Хорошуха М. Ф. Функціональна діагностика : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. П. Мурза, М. П. Пушкар. – Київ : Україна, 2007. – 308 с.
5. Корнилова Н. В. Травматология и ортопедия : руководство для врачей : в 4 томах / Н. В. Корнилова. – Санкт–Петербург : Гиппократ, 2004. – Т. 4. – Травмы и заболевания таза, груди, позвоночника, головы. – 624 с.

Лабораторна робота 3

Тема. Соматоскопічне дослідження опорно-рухового апарату.

Мета заняття – засвоєння практичних знань про дослідження опорно-рухового апарату людини. Освоєння навичок огляду постави та вимірювання окремих частин тіла.

Список літератури для самостійного опрацювання

1. Альберт Т. Физикальное обследование позвоночника / Т. Альберт, А. Ваккаро. – Москва : Арнебия. – 2006. – С. 24–52.
2. Філіпов М. М. Функціональна діагностика : навч. посіб. / М. М. Філіпов – Київ: КШ, 2000. – С. 10–18.
3. Хорошуха М. Ф. Функціональна діагностика : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. П. Мурза, М. П. Пушкар. – Київ : Україна, 2007. – С. 148–158 .
4. Кошуба В. А. Биомеханика осанки: монография / В. А. Кошуба. – Київ : Олимпийская литература, 2003. – С. 58–75 с.
5. Белова А. Н. Шкалы, тесты в медицинской реабилитации / А. Н. Белова, О.Н. Шепотова. – Москва : Антидор. – С. 330–370.

Теоретичні питання

1. Дайте визначення терміну постава. Огляд опорно-рухового апарату людини.
2. Форми грудної клітки, норма та патологія.
3. Методика дослідження хребетного стовпа людини, правила проведення та інтерпретація результатів.
4. Охарактеризувати патологічні установки верхніх та нижніх кінцівок.
5. Види укорочень нижніх кінцівок та види ходи. Інтерпретація видів укорочень кінцівок за допомогою трикутника Гюнтера, лінії Маркса, трикутника Бріана, лінії Розер–Нелатона та Шемакера.

Хід роботи

Заповніть протокол соматоскопічного дослідження опорно-рухового апарату.

ПРОТОКОЛ СОМАТОСКОПІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ

П.І.П/б. _____

Вік _____ Стать _____ Примітки _____

ОСОБЛИВОСТІ ПОСТАВИ

Положення голови: (на одній вертикалі з тулубом, подана вперед, нахилена вправо або вліво) _____

Положення плечового поясу (на одному рівні, однаковість ширини правого і лівого плечей, розгорнуті або подані вперед) _____
Хребет: вираженість вигинів _____
Форма спини (плоска, кругла, кругловвігнута, плосковвігнута) _____
Лопатки (нормальні, крилоподібні) _____
Форма грудної клітки (циліндрична, лійкоподібна, сплющена, запала, асиметрична, куряча, бочкоподібна) _____
Форма живота (пряма, запала, відвисла, асиметрична) _____
Трикутники талії (симетричність) _____
Загальна характеристика постави (правильна, сутулувата, лордотична, кіфотична, сколіотична) _____

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕРХНІХ І НИЖНІХ КІНЦІВОК

1. Ширина надпліччя (см; симетричні, не симетричні): справа _____; зліва _____;
2. Абсолютна довжина передпліччя (см): справа _____; зліва _____
3. Округлість передпліччя (см): праве _____; ліве _____
4. Абсолютна довжина плеча (см): праве _____; ліве _____
5. Округлість плеча (см): праве _____; ліве _____
6. Відносна довжина верхніх кінцівок (см): права _____; ліва _____
7. Абсолютна довжина верхніх кінцівок (см): права _____; ліва _____
8. Величина зміщення крил таза (см): праворуч _____; ліворуч _____
9. Відносна довжина нижньої кінцівки (см): права _____; ліва _____
10. Абсолютна довжина нижньої кінцівки (см): права _____; ліва _____
11. Абсолютна довжина стегна (см): права _____; ліва _____
12. Абсолютна довжина гомілки (см): права _____; ліва _____
13. Форма нижніх кінцівок (правильна, вальгусна, варусна, Х-подібні) _____
14. Форма стопи (правильна, плоска, сплющена) _____
15. Хода (качина, підстрибуюча, пірнаюча, паралітична, спастична) _____
16. Трикутник Гюнтера(см): права _____; ліва _____
17. Лінія Гюнтера (см): права _____; ліва _____
18. Лінія Маркса (см): права _____; ліва _____
19. Трикутник Бріана (см): права _____; ліва _____
20. Лінія Шемакера (см): права _____; ліва _____
21. Лінія Розер–Нелатона (см): права _____; ліва _____

Примітки _____

Висновки _____

ТЕМА 4. ПОРУШЕННЯ ПОСТАВИ. СКОЛІОЗ. ПЛОСКОСТОПІСТЬ.

План лекції

1. Клінічна характеристика сколіозу, патогенез розвитку та рентгенодіагностика цього захворювання.
2. Діагностика стану стопи. Види та ступені плоскостопості.

1. Клінічна характеристика сколіозу, патогенез розвитку та рентгенодіагностика цього захворювання

Сколіоз – це захворювання опорно-рухового апарату, що характеризується викривленням хребта у фронтальній (боковій) площині з розворотом хребців (торсія) навколо своєї вертикальної осі, що веде до функціональних порушень у роботі органів грудної клітки, а також до косметичних дефектів.

До вроджених відносять сколіози, що виникають на фоні аномалій розвитку хребців і дисків.

До набутих сколіозів належать:

- нейрогенні, що виникають після перенесеного поліомієліту, при спастичних церебральних паралічах, сирингомієлії;
- міопатичні – при міопатіях (хронічні прогресуючі спадкові захворювання м'язів, пов'язані з порушенням обміну речовин у м'язовій тканині. Характерні м'язова слабкість та атрофія м'язів);
- рахітичний сколіоз. При рахіті страждає кісткова система, виникають остеопороз, деформації нижніх кінцівок із біомеханічними порушеннями статички та динаміки, дисфункція м'язів-антагоністів з їхнім ослабленням, збільшується кіфоз, лордоз хребта з порушенням росту апофізів тіл хребців внаслідок нефізіологічного навантаження, вимушеної пози, особливо під час сидіння. Всі ці несприятливі умови призводять до виникнення сколіозу або кіфосколіозу, який проявляється на 3–4-му році життя;
- статичний сколіоз виникає при захворюванні суглобів і кісток нижніх кінцівок, якщо розвивається перекошення таза, укорочення кінцівок (вроджені вивихи, підвивихи стегон, одностороння соха *vara*, контрактури, неправильно зросли переломи);
- ідіопатичний сколіоз є найбільш поширеним, становить близько 85 % усіх сколіозів. Існує багато теорій щодо його виникнення: нервово-м'язова недостатність, статико-динамічні порушення функції хребта, нейротрофічні зміни у кістковій та нервово-м'язовій системах у період росту дитини, надмірні навантаження, що обумовлюють порушення енхондрального кісткоутворення хребців із розвитком їх деформацій. Залежно від віку дитини розрізняють такі

форми ідіопатичних сколіозів: інфантильний (від народження до 3 років), ювенільний (від 3 до 10 років), підлітковий (від 10 до 17 років).

Ювенільний ідіопатичний сколіоз складає становить 15 % сколіозів, виникає у віці від 3 до 10 років, частіше у дівчат, найчастіше правосторонній грудний.

Підлітковий сколіоз виявляється у віці старше 10 років. Значна частина хірургічної активності (80–85 %) пов'язана з ідіопатичним підлітковим сколіозом. Хворіють переважно дівчата (співвідношення дівчата/хлопці 9:1).

У перебігу сколіотичної хвороби В. Д. Чаклін виділяє 4 ступені. До I ступеня належать сколіози з кутом деформації до 10° , до II – до 25° , до III – до 50° і IV – понад 50° .

Для I ступеня сколіозу характерні такі клінічні прояви. Під час огляду ззаду в положенні стоячи визначають асиметричне положення надпліч і лопаток.

Нижній кут лопатки на випуклому боці розміщений вище від нижнього кута іншої лопатки. Якщо діамантовим зеленим намітити остисті відростки, то чітко вимальовується ступінь їх відхилення на рівні вигину хребта. Визначається виражена асиметрія трикутників талії (на випуклому боці він менший, а на увігнутому – більший). М'язи спини гіпотрофічні. При нахилах тулуба у поперековому відділі хребта з'являється м'язовий валик. Таз не перекошений. Під час огляду спереду відзначають асиметрію надпліч, сосків і ребрових дуг.

Для II ступеня характерне виражене S-подібне викривлення хребта з утворенням ребрового горба. Під час огляду хворого ззаду привертає увагу значна асиметрія надпліч, трикутників талії, лопаток. Лопатка на випуклому боці, особливо її нижній кут, відстає від грудної клітки. Під час нахилу тулуба вперед чітко виступає ребровий горб. У поперековій ділянці контурується м'язовий валик. При витягненні за голову зменшується компенсаторна дуга, але основне викривлення хребта не змінюється. Ромб Міхаеліса і таз перекошені, відносно вкорочення кінцівки на боці перекошення. На рентгенограмі на висоті вигину відзначається клиноподібність хребців у фронтальній площині, кут первинної дуги викривлення в межах $20\text{--}25^\circ$.

Для III ступеня характерні фіксована S-подібна деформація хребта, укорочення тулуба. Грудна клітка значно деформована. На випуклому боці сформований горб у бік основної деформації. Наростає асиметрія надпліч, трикутників талії, тулуб відхилений від вертикальної осі хребта. Шия укорочена, голова нахилена вперед. Обмежена максимальна амплітуда рухів у плечових суглобах. На увігнутому боці нижче від протилежного і ближче до остистих відростків розміщена лопатка, нижній кут її виступає під шкірою і не прилягає до грудної клітки. На випуклому боці лопатка віддалена від остистих відростків, вертебральний край і нижній кут її значно відстають від грудної клітки, що нагадує

крилоподібні лопатки. Визначається значне перекошення таза й ромба Міхаєліса, відносно вкорочення ноги з того боку, де грудна клітка випукла.

При витягненні за голову ні первинна, ні вторинна дуга викривлення не змінюються, що вказує на наявність фіксованої деформації. Площина надпліч не збігається з площиною таза. На рентгенограмах деформація основної дуги становить 30–50°, хребці мають клиноподібну форму, а міжхребцеві простори деформовані: на ввігнутому боці звужені, а на випуклому – розширені.

Четвертий ступінь характеризується тяжкою S-подібною деформацією хребта, грудної клітки з великим гострим горбом, укороченням тулуба, який відхилений у бік основної дуги. Сколіоз фіксований, значне перекошення і деформація таза. Відносно укорочення нижньої кінцівки на боці перекошення таза. Обмеженість рухів хребта, гіпотрофія м'язів спини та хребта (рис. 22).

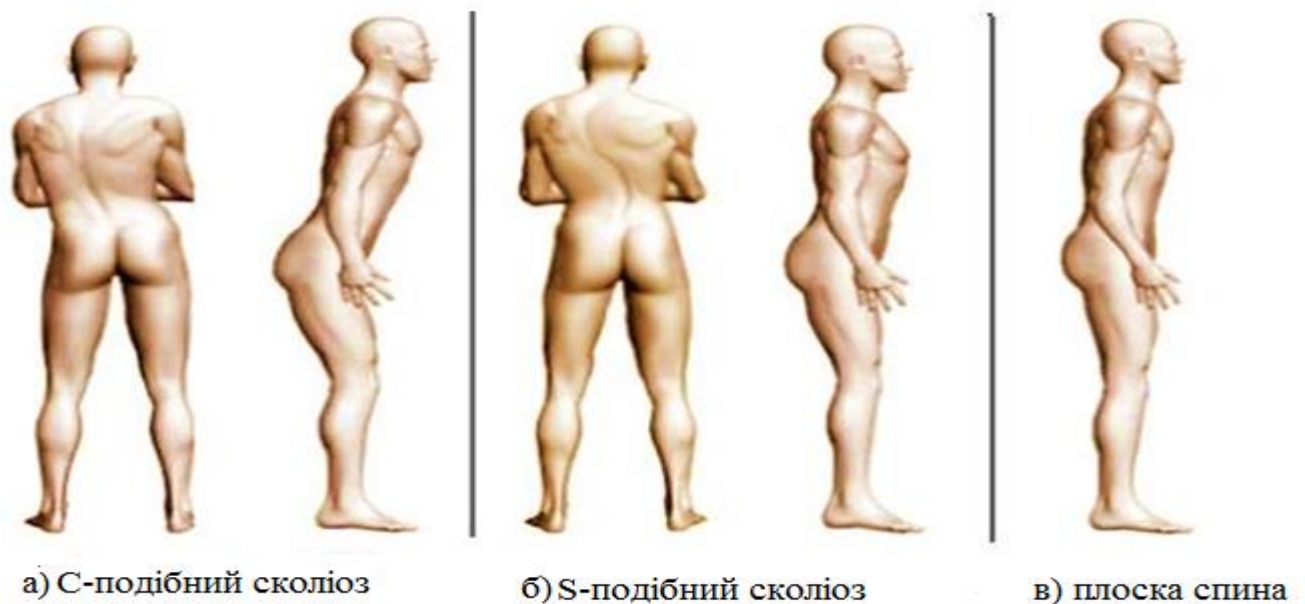


Рисунок 22 – Ступені викривлення хребетного стовпа: а) С-подібний сколіоз; б) S-подібний сколіоз; в) плоска спина

Таблиця 5 – Ступені сколіозу (вимірюється на висоті скривлення)

Ступінь	Градус
I	< 10° (< 170°)
II	< 30° (< 169–150°)
III	< 60° (< 149–130°)
IV	> 60° (> 130°)

Сколіоз може бути простим, якщо є одна бічна дуга викривлення, і складним, при наявності декількох дуг викривлення в різні боки.

Тотальний сколіоз – викривлення захоплює весь хребет (рис. 23).

Залежно від локалізації вершини викривлення осі хребта сколіоз буває:

1. шийно-грудний;

2. грудний;
3. груднино-поперековий;
4. поперековий;
5. комбінований сколіоз (має дві вершини викривлення).

Розрізняють фіксований сколіоз (викривлення відбувається в горизонтальному положенні) і нефіксований (викривлення зникає в горизонтальному положенні). Найчастіше причина – вкорочення однієї ноги).

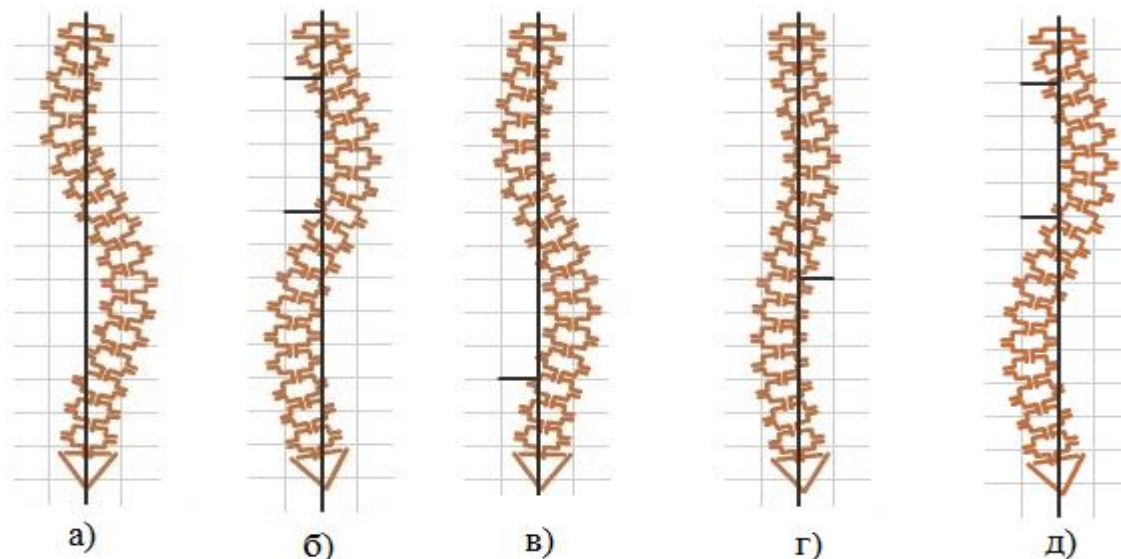


Рисунок 23 – Локалізація вершин викривлення осі хребта: а) шийно-грудний; б) грудний; в) груднино-поперековий; г) поперековий; д) комбінований

Ступені сколіозу залежно від функціонального навантаження:

1-й ступінь. Сколіоз виникає лише при функціональних пробах (згинання, розгинання, бічні нахили);

2-й ступінь. Сколіоз добре визначається під час огляду хворого у вихідному положенні стоячи, але непостійний і зникає при провисанні на стільцях і в положенні лежачи на животі;

3-й ступінь. Стійкий сколіоз, що не зникає при провисанні на стільцях і у вихідному положенні хворого лежачи на животі.

За ступенем відхилення голови від осі тіла.

1-й ступінь. Точка проєкції голови не виходить за межі стопи;

2-й ступінь. Точка проєкції голови проєктується латеральніше стопи.

За даними В. Я. Фіщенка, етіологія і патогенез сколіотичної хвороби полягає у дисплазії міжхребцевого диска на вершині основної кривизни деформації. Порушення метаболізму сполучної тканини призводить до розпушування фіброзного кільця, що обумовлює ранню міграцію пульпозного ядра вбік. У подальшому пульпозне ядро стабільно фіксується на випуклому боці деформації й

стає причиною ротаційної рухливості хребтового сегмента на рівні дисплазії диска. Зміщене пульпозне ядро у процесі росту хребта бере участь у розвитку структурних змін у кісткових елементах хребців (клиноподібність і торсія).

За таких умов виникають нерівномірні навантаження зон росту тіл хребців, що призводить до асиметрії росту. Отже, міграція пульпозного ядра вбік є пусковим механізмом у формуванні структурних елементів деформації хребта.

Виникнення основної кривизни зумовлює формування компенсаторного проти – скривлення або перекошення таза. Все це призводить до структурних і функціональних змін у паравертебральних м'язах як по увігнутій, так і по випуклій стороні.

Рентгенологічна діагностика сколіозу

Для діагностики сколіозу, визначення його ступеня, ознак стабілізації й прогресу виконують дві рентгенограми хребта в задній проекції: одну – в горизонтальному положенні пацієнта, лежачи на спині, другу – у вертикальному положенні. Фокусна відстань повинна бути однаковою (120–150 см). За наявності ребрового горба під спину з увігнутого боку грудної клітки підкладають валик на рівні висоти горба.

У разі вираженої кіфотичної деформації виконують рентгенограму в бічній проекції у вихідному положенні пацієнта лежачи так, щоб до касети була обернена опуклою стороною хребта. Хребці в анатомії та медицині позначають скороченнями у вигляді латинських букв (за назвою відділу хребта) і цифр, які вказують на номер хребця у відповідному відділі.

Застосовують систему оцінювання величини викривлення хребта за В. Д. Чакліном:

1. Сколіоз I ступеня характеризується невеликим бічним відхиленням хребта і початковим ступенем торсії, що виявляється рентгенологічно, викривлення від 5 до 10°.

2. Сколіоз II ступеня супроводжується не лише помітним відхиленням хребта у фронтальній площині, але і вираженою торсією, наявністю компенсаторних дуг. Рентгенологічний виразно виявляється деформацією тіл хребців на рівні вершини викривлення. Клінічно визначається м'язовий валик через торсію хребта і ребровий горб, викривлення від 11 до 30°.

3. Сколіоз III ступеня характеризується стійкістю і більш вираженою деформацією, наявністю великого ребрового горба, різкою деформацією грудної клітки. Рентгенологічно на вершині викривлення й прилеглих до неї ділянок є хребці клиноподібної форми; міжхребцеві диски з увігнутого боку важко простежуються, викривлення від 31 до 60°.

4. Сколіоз IV ступеня супроводжується важким спотворенням тулуба. Наголошується кіфосколіоз грудного відділу хребта, деформація таза, відхилення

тулуба, скутість рухів у хребті, стійка деформація грудної клітки, задній і передній ребровий горби. Рентгенологічно визначається виражена клиноподібна деформація тіл грудних хребців, деформівний спондилоартроз і спондильоз у грудному і поперековому відділах хребта, звапнення зв'язкового апарату, викривлення більше ніж 60° .

Рентгенологічні ознаки ротації й торсії хребця на рентгенограмі в задній проекції:

- зсув остистого відростка хребця у бік увігнутої частини сколіотичної дуги;
- неоднакова довжина лівого й правого поперечних відростків;
- асиметрія положення і форми ніжок дужки хребця;
- асиметричне положення міжхребетних суглобів;
- клиноподібна форма тіла хребця та міжхребетних проміжків.

Нейтральні хребці не мають ознак торсії та ротації.

Вимірювання кута сколіотичної дуги (кута сколіозу). Метод Фергюсона (Fergusson).

Кут сколіозу утворений перетином ліній, що сполучають геометричні центри нейтральних хребців із геометричним центром хребця, розміщеного на висоті сколіотичної дуги. Застосовується для вимірювання дуги сколіозу до 50° (рис. 24).

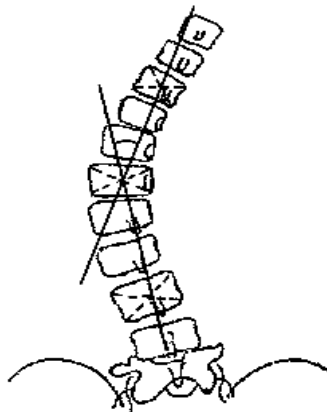


Рисунок 24 – Визначення ступеня сколіозу методом Фергюсона (Fergusson)

Метод Кобба (Cobb). 1-й варіант. Кут сколіозу утворюється пересічними перпендикулярами, відновленими назустріч один одному від ліній, що проходять по нижній поверхні верхнього і верхній поверхні нижнього нейтральних хребців (рис. 25).

Цим варіантом методу Кобба користуються при значному викривленні хребта. Кут сколіозу утворюється пересічними лініями, що проходять по нижній поверхні верхнього і верхній поверхні нижнього нейтральних хребців (рис. 26).

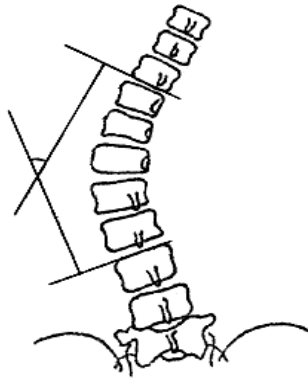


Рисунок 25 – Визначення ступеня сколіозу методом Кобба (Cobb). 1-й варіант

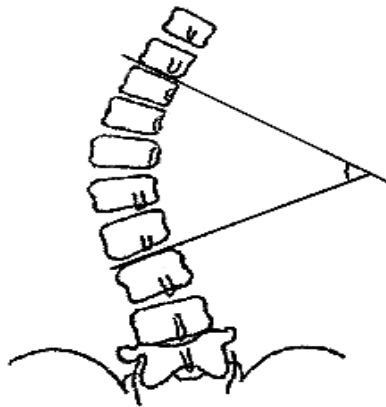


Рисунок 26 – Визначення ступеня сколіозу методом Кобба (Cobb). 2-й варіант

Метод Лекума. Цим методом користуються при неможливості визначити нейтральні хребці. Кут сколіозу утворюється при перетині ліній, що сполучають геометричні центри двох хребців, розміщених вище за хребець, що знаходиться на вершині сколіотичної дуги, і два хребці розміщених нижче за нього (рис. 27).

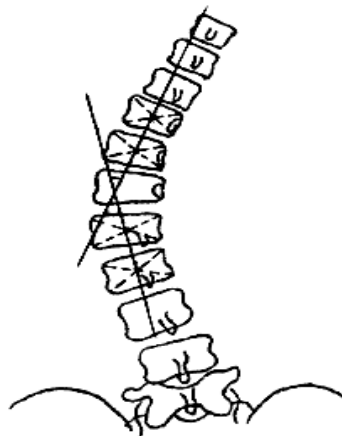


Рисунок 27 – Визначення ступеня сколіозу методом Лекума

Визначення стабільності сколіозу. Якщо кут сколіозу у вихідному положенні пацієнта лежачи і стоячи не змінюється, сколіоз вважається фіксованим або

стабільним. Якщо при розвантаженні хребта, тобто в положенні лежачи він зменшується – сколіоз нефіксований (нестабільний).

Отже, при сколіозі виникають тяжкі анатомічні зміни не лише хребта, грудної клітки, а й таза, нижніх кінцівок. Крім цього, прогресуючі анатомо-функціональні порушення обумовлюють наростання патологічних змін органів грудної клітки, погіршення загального стану хворого. На цій підставі сколіоз розглядають не лише як захворювання хребта, а як сколіотичну хворобу організму.

Як тільки починає прогресувати торсія хребців, відбувається поступове скручування грудної клітки, один бік якої западає, а другий стає випуклим.

Внаслідок такої деформації виникають анатомо-функціональні порушення органів грудної клітки: насамперед наростає підвищення внутрішньолегенового тиску за рахунок стиснення легень на увігнутому боці і компенсаторного розширення на випуклому боці з розвитком емфізематозних явищ. Це стає причиною наростання у малому колі внутрішньосудинного тиску, який обумовлює перевантаження правої половини серця, м'яз якого слабший, ніж на лівій половині.

У міокарді правої половини серця спочатку розвивається гіпертрофія, яка на фоні гіпоксії прогресивно призводить до виникнення міокардіодистрофії зі зниженням функціональної можливості правої половини серця. Виникає дефіцит зовнішнього дихання, розвивається хронічна гіпоксія. Зміщується вісь серця у випуклий бік. Підвищення внутрішньолегенового тиску призводить до наростання гіпотрофії правого серця, а зміщення осі серця – до порушення виходу судин із серця, що збільшує навантаження на функцію лівої половини серця, де теж розвивається гіпертрофія. Через розвиток недостатності зовнішнього дихання, незважаючи на компенсаторне включення в акт дихання діафрагми, організм функціонує в умовах постійної гіпоксії, що зумовлює не лише швидку втомлюваність хворого, зниження активності, сонливість, але й призводить до розвитку прогресуючої міокардіодистрофії, легеневого серця, функціональні можливості якого знижуються, особливо при приєднанні інтеркурентних захворювань. Уже в молодому віці розвивається декомпенсація, серцево-легенева недостатність, що стає причиною летальних наслідків.

2. Діагностика стану стопи. Види і ступені плоскостопості.

Розрізняють поздовжнє і поперечне склепіння. Стопа утворює в поздовжньому напрямі зовнішнє (опорне) та внутрішнє (ресорне) склепіння. В нормі поздовжнє склепіння має форму ніші та простягається від основи великого пальця до початку п'ятки та внутрішнього краю підошви до її середини. У дітей до 3 років стопа виглядає плоскою за рахунок того, що склепіння стопи заповнене жировою тканиною і не визначається. Поперечне склепіння являє собою дугу, що

утворюється головками плеснових кісток. У цьому напрямі склепіння поділяють на переднє і заднє.

Склепіння стопи витримує великі динамічні навантаження. Так, під час стрибків у довжину сила динамічного впливу дорівнює 900 кг у момент зустрічі з опорою і 500 кг – у момент відштовхування.

Плоскостопість – деформація стопи, що супроводжується зменшенням висоти її склепіння. При зниженні поздовжнього склепіння стопи виникає поздовжня плоскостопість, а поперечного – поперечна плоскостопість. Іноді ці форми плоскостопості сполучаються. Поздовжня плоскостопість часто супроводжується відведенням переднього відділу стопи, підняттям її зовнішнього краю і пронацією п'ятки, так званім вальгусом стопи (плосковальгусна стопа). У такому разі внутрішня кісточка помітно висувається, а зовнішня – западає.

При опущенні поперекового склепіння виникають болі в області голівок 2-ї і 5-ї плеснових кісток. При плоскостопості однозначно зі зменшенням висоти склепінь відбувається скручування стопи, у зв'язку з чим осьове навантаження припадає на сплющене внутрішнє склепіння. Ресорність стопи різко знижується. Під час сплющення склепіння суглобово-зв'язковий апарат розтягується. М'язи слабнуть, кістки стопи опускаються і стискають нервові гілочки подошовної поверхні стоп, що спричиняє біль у різних ділянках стопи, п'ятки. Пацієнтів непокоїть також підвищена втомлюваність під час ходьби або тривалого стояння, головний біль. У них змінюється хода, часто спостерігається сколіоз, ослаблюється м'язова система, знижується фізична працездатність, часто виникають порушення функції внутрішніх органів.

Ознаками вираженої плоскостопості є подовження стоп, розширення їх у середній частині, сплющення поздовжнього склепіння, пронація стоп з відходженням п'яток назовні.

Для визначення плоскостопості існують різноманітні методи: візуальний, вимірвальний (педометрія, плантографія) та рентгенографічний.

Візуальний метод. Під час огляду стопи необхідно визначити стан артерій стопи (пульсацію тильної артерії стопи і задньої великогомілкової артерії), стан вен (чи немає варикозних розширень), перевірити, чи немає набряків. Ці патологічні стани можуть викликати біль за відсутності плоскостопості.

Нижні кінцівки досліджують у положенні сидячи, стоячи і під час ходьби. Перевіряють зміни форми і положення кінцівок у цілому та окремо стоп і пальців.

Під час дослідження стопи пацієнт стає босими ногами на тверду опору (лава, табурет), стопи паралельні на відстані 10–15 см. Визначається положення п'яtkової кістки щодо гомілки (задній вигляд), стан поздовжнього і поперечного склепіння стоп.

При нормальній стопі осі гомілки і п'ятки збігаються, при плоскостопості частіше за все осі п'ятки і гомілки утворюють кут, який відкритий на зовні (вальгусна установка п'ятки). Нормальне, поздовжнє внутрішнє склепіння стопи в такому положенні добре простежується у вигляді ніші від кінця її плеснової кістки до п'ятки. У разі вираженої плоскостопості склепіння притиснуто до площини опори. Різко сплющена в області головок плеснових кісток стопа з віялоподібними розгорнутими пальцями буває при поперечній плоскостопості (рис. 28).

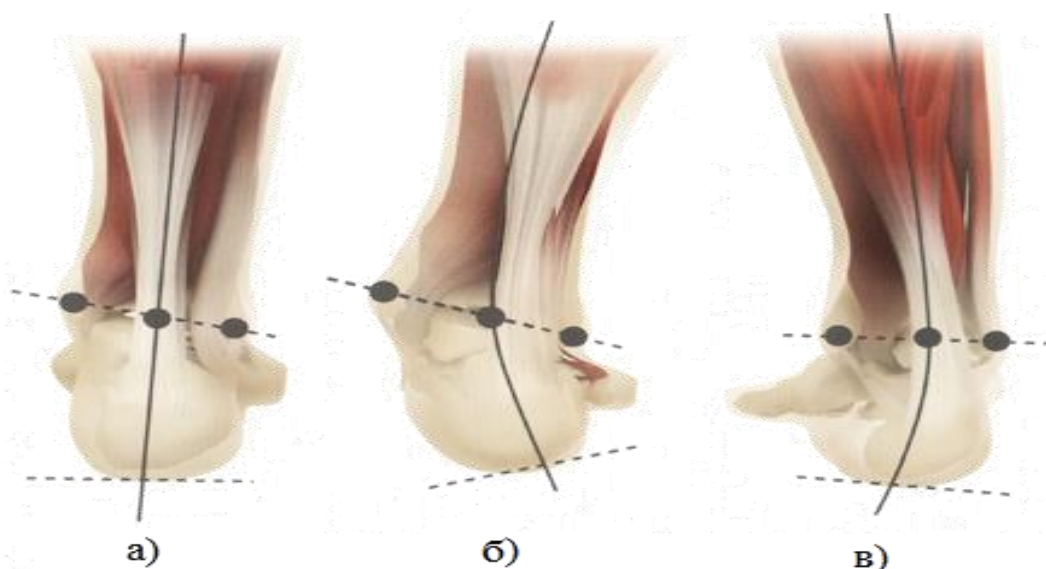


Рисунок 28 – Види змін поздовжнього склепіння стопи: а) норма; б) вальгусна деформація стопи; в) варусна деформація стопи

Далі пацієнта просять стати колінами на стілець обличчям до спинки стільця – стопи вільно звисають. У нормі опорна частина середини стопи (перешийок) займає приблизно $1/3$ – $1/2$ поперекової осі стопи. Якщо опорна частина збільшується і займає більше половини поперекової осі, то стопу вважають сплющеною. Більше $2/3$ поперекової осі – стопа плоска. Одночасно досліджується опорна частина стопи в області голівок плеснових кісток. Натиски та оmozоленості у середині цієї ділянки свідчать про неповноцінне поперечне склепіння.

Для виявлення початкових ступенів плоскостопості проводять функціональні проби. Одна з них полягає в тому, що босий пацієнт декілька разів підіймається на носки. При задовільному стані м'язово-зв'язкового апарату спостерігається супінація п'ятки й поглиблення зовнішнього та внутрішнього склепінь. Якщо функція м'язів значно знижена, то склепіння стопи не збільшується й супінація не відбувається.

Потрібно перевірити взуття, яким користується пацієнт. Різке зношування внутрішньої сторони підошви і каблука вказує на збільшення навантаження в області заднього відділу стопи; нависання верхньої частини взуття над підошвою з

внутрішньої або зовнішньої сторони свідчить про неправильну ходу, про бокове викривлення стопи.

Вимірювальні методи склепіння стопи.

Педометрія – метод вимірювання стопи, що відображає пружні коливання дуги поздовжнього склепіння стопи. Визначення плоскостопості проводиться спеціальними пробами – стопомерами (М. О. Фрідланда та ін.). Вимірюють довжину стопи від кінця великого (першого) пальця або другого (якщо він є більшим) до кінця п'ятки і висоту склепіння стопи від підлоги до човноподібної кістки. Для визначення ступеню плоскостопості вираховують педометричний індекс (I) (табл. 6):

$$I = \frac{h}{l} \cdot 100,$$

де h – висота стопи; l – довжина стопи.

Таблиця 6 – Оцінювання стану стопи за М. О. Фрідландом

Величина індексу	Стан склепіння стопи
25 і нижче	Різка плоскостопість
25,1–27,0	Плоска стопа
27,1–29,0	Занижене склепіння
29,1–31,0	Нормальне склепіння
31,1–33,0	Помірна ексакація
33,1 і вище	Різка ексакація стопи

Можлива педометрія і без стопометра. Для цього пацієнта ставлять на аркуш паперу так, щоб його стопи утворили прямий кут щодо гомілок. Висоту стопи визначають, вимірюючи циркулем відстань від верхньої поверхні човноподібної кістки до підлоги. Кожну із стоп обводять на папері олівцем, тримаючи його перпендикулярно. По контуру вимірюють лінійкою (у міліметрах) довжину стопи від кінчика першого пальця до заднього краю п'ятки. Вираховують педометричний індекс (рис. 29).

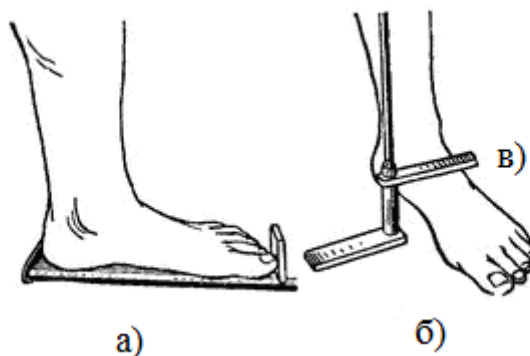


Рисунок 29 – Стопометр: а) довжина стопи; б) висота стопи; в) ширина стопи

Стопометром або по контуру стопи можна визначити й індекси ширини стопи (у вузькій і широкій її частина). За поперекової плоскостопості відбувається збільшення педометричної ширини щодо довжини стопи до 42 % і більше (замість нормальних 40 %).

До числа найбільш простих методів дослідження, застосовуваних для попереднього судження про положення стоп при ходьбі й розподілі навантаження на різні відділи її підошовної поверхні, входить *метод плантографії*, коли пропонують пройти босоніж по довгій паперовій смузі (шпалери довжиною 4–5 м), попередньо змазавши підошовну поверхню стоп штемпельною фарбою.

Аналізуючи одержані відбитки, можна визначити положення стоп під час ходьби (кут їхнього розвороту), а за інтенсивністю фарбування – ступінь навантаження на різні відділи стоп, зокрема, на їхній передній відділ, п'яткову область, внутрішній і зовнішній краї. Методика плантографії: досліджуваному пропонують стати ногами на плантографі й на аркуші паперу одержують відбиток підошовної поверхні стоп. Одержаний відбиток піддають графічному обробленню.

Метод плантографії доповнює ретельний огляд: досліджуваний стає стопами на тверду опору, що не прогинається, з'ясовують положення п'яткових кісток (вальгус, варус), стан поздовжнього й поперечного зводів, положення великих пальців (ступінь відхилення їх назовні). Кут нахилу п'яткових кісток при вальгусній їхній установці може бути обмірюваний кутоміром (рис. 30).

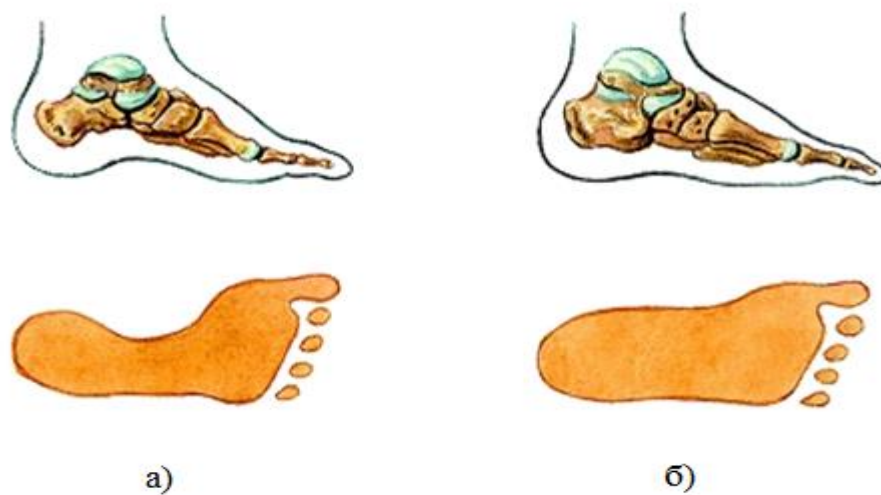


Рисунок 30 – Плантограми стоп: а) нормальна стопа; б) плоскостопість

По внутрішньому краю стопи розміщується поздовжнє склепіння. Воно утворене п'ярковою, кубкоподібною і плесновими кістками, укріплений підошовним апоневрозом. Така структура дозволяє стопі виконувати амортизуючу функцію під час ходьби й стрибках, запобігати пошкодженню анатомічних структур ступні.

Внутрішнє склепіння утворюється другою та першою плесновими, клиноподібними, човноподібною і таранною кістками. Воно виконує пружинну функцію при натисканні на підошву зверху.

Співвідношення і розміри кутів між цими анатомічними компонентами вимірюються на рентгенівських знімках, що дозволяє визначити стадію плоскостопості.

Одержану плантограму оцінюють візуально або за методами Штритера або Чижіна.

Метод В. А. Штритера. До точок, що найбільш виступають, внутрішньої частини відбитка проводиться дотична лінія (АБ), із середини якої зводиться перпендикуляр (ВД) до перетину із зовнішнім краєм відбитка (рис. 31). Усі відрізки вимірюють в см. Форму стопи визначають за індексом Штритера (І):

$$I = \frac{\Gamma Д}{В Д} \cdot 100 \%,$$

де від 0–36% – високе склепіння стопи; 36,1–43% – підвищене склепіння стопи; 43,1–50% – нормальна стопа; 50,1–60% – сплюснена стопа; 60,1–70% – плоскостопість.

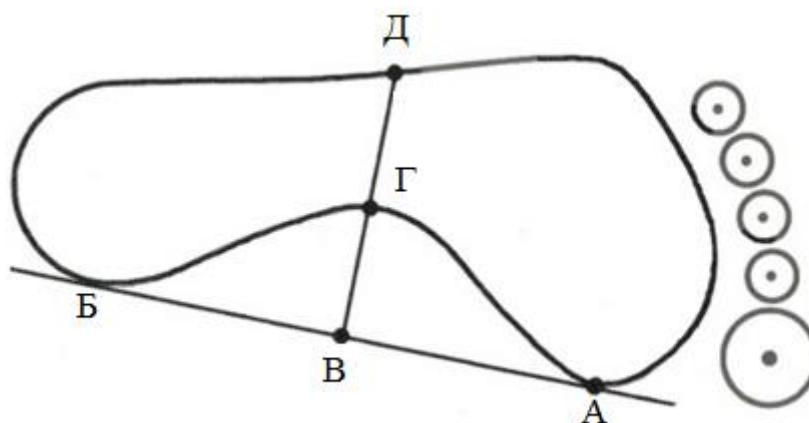


Рисунок 31 – Оцінювання плантограми за методом В. А. Штритера

Метод І. М. Чижіна. Проводимо дотично лінію ГВ до точок стопи із внутрішнього краю, що найбільше виступають. Лінію АБ проводимо через середину п'ятки до основи 2-го пальця (поздовжня вісь стопи). Через середину ДЖ ставимо перпендикуляр до перетину з дотичною ГВ у точці «Е» із зовнішнім краєм відбитка в точці «Ж» (рис. 32).

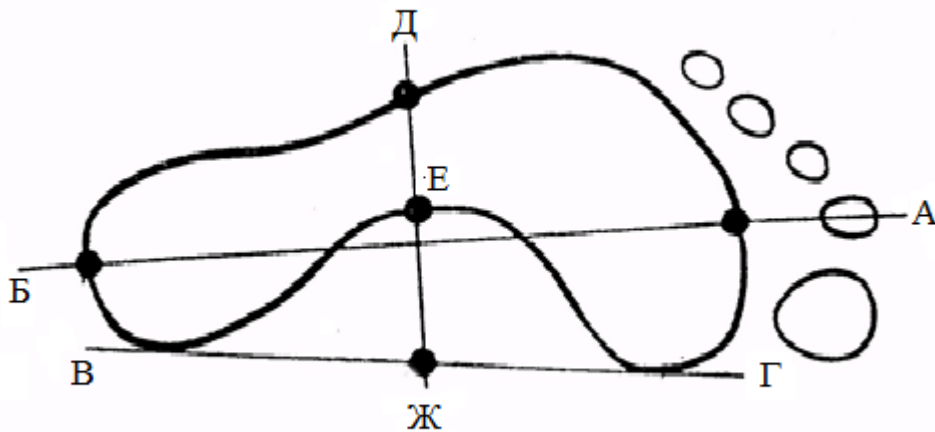


Рисунок 32 – Оцінювання плантограми за методом І.М. Чижіна

Індекс Чижіна (І) визначають за формулою:

$$I = \frac{EЖ}{ДЕ},$$

де ЕЖ – ширина поперечного склепіння стопи; ДЕ – ширина поздовжнього склепіння стопи.

При значеннях індексу від 0 до 1,0 – стопа нормальна; від 1,1 до 2,0 – сплющена; від 2,1 і більше – плоска стопа.

Рентгенологічна класифікація плоскостопості є найбільш точною і дозволяє правильно лікувати захворювання. Вона передбачає такі ступені плоскостопості:

- 1-й ступінь діагностується, якщо 1-ша плеснева кістка трохи відхилена всередину. При цьому друга кістка зміщена в напрямку підшви. Всі проміжки між кістками значно розширені. При цьому кут між 1-ю і 2-ю кістками дорівнює 10–11°, а відхилення першого пальця – 15–19°;

- при 2-й стадії навантаження розподіляється між 2-ю і 3-ю плесновими кістками. За рахунок цього вони розширюються й гіпертрофуються. Виникають остефіти (кісткові розростання) по краях головок цих кісток. Кут розміщення 1-го пальця за цим ступенем дорівнює 21–29°, а між 1-ю і 2-ю кістками – 13–14°. Сильний зсув 1-го пальця назовні називається вальгусною деформацією (рис. 34);

- 3-й ступінь поперечної плоскостопості характеризується молоткоподібним викривленням 2-го і 3-го пальців. На знімках у цій стадії визначається кут відхилення першого пальця, що дорівнює 31–39°, між 1-ю і 2-ю кістками значення становить 16–19°(рис. 33);

- 4-й ступінь – виражене порушення анатомічних співвідношень між кістками плесни з кутом між 1-ю, 2-ю кістками понад 20° , величина зсуву 1-го пальця перевищує 40° .



Рисунок 33 – Рентгенограма лівої стопи, плоскостопість 3-го ступеня

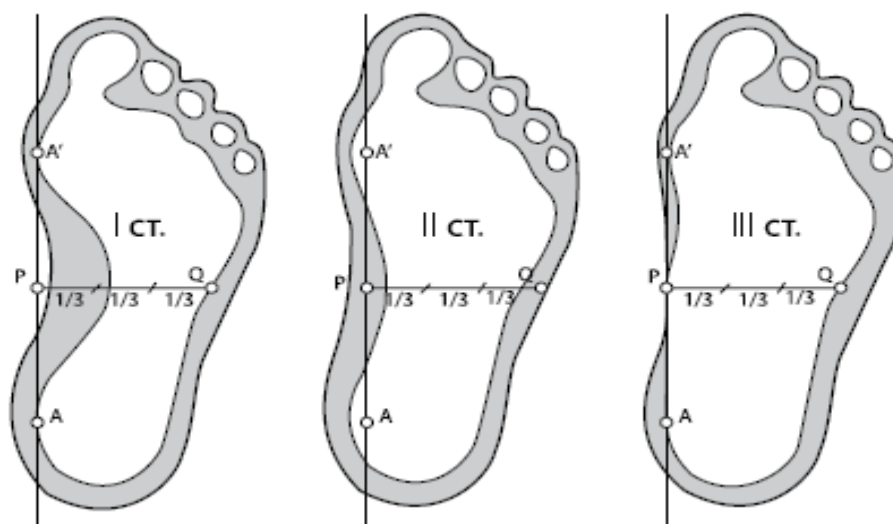


Рисунок 34 – Ступені поздовжньої плоскостопості

Клишоногість – щ стійка вроджена розгинально-привідна контрактура суглобів стопи, що проявляється типовою клінічною картиною і викликана вродженим порушенням розвитку кісток стопи, їх суглобових поверхонь, у тому числі й гомілковостопного та піднадп'яtkового суглобів, а також їх капсуло-зв'язкового та м'язового апаратів (присередньої і задньої групи зв'язок і сухожилок).

Поширеність цієї вродженої деформації досить значна, і становить 35,8 % серед усіх вроджених деформацій. Необхідно зауважити, що вроджена клишоногість зустрічається у хлопчиків і дівчаток у співвідношенні 2:1, причому двобічна деформація виявляється в 1,5 раза частіше, ніж однобічна.

Розрізняють два типи вродженої клишоногості: типову й нетипову. При типовій клишоногості всі морфологічні зміни не поширюються вище межі гомілковостопного суглобу. Типові форми поділяються на: а) легкі, що зустрічаються рідко й легко виліковуються; б) м'якотканинні, так звані зв'язкові (лігаментарні) форми, що спостерігаються найчастіше, з добре вираженим підшкірним жировим шаром і рухомою шкірою; в) кісткові, якщо при малорухомій шкірі відзначаються кісткові виступи по бічній стороні стопи (надп'яtkова кістка, збільшена бічна кісточка, горбистість V плеснової кістки). Нетипова клишоногість спостерігається при артрогрипозі, вроджених аномаліях розвитку кісток гомілки, амніотичних перетяжках тощо.

Основними *клінічними* проявами типової клишоногості є:

- 1) еквінус – підшовне згинання стопи в гомілковостопному суглобі;
- 2) супінація – опускання бічного та підняття присереднього країв стопи, що проявляється поворотом підшовної поверхні стопи досередини, а тильної поверхні – назовні;
- 3) аддукція – приведення переднього відділу стопи.

Крім зазначених клінічних проявів, різні автори до основних відносять також інфлексію (появу поперечного підшовного перегину) стопи та торсію гомілки. Інфлексія виникає внаслідок аддукції стопи і проявляється появою глибокої поперечної складки на підшовній поверхні стопи в ділянці поперечного суглобу передплесна (так звана борозна Адамса).

Класифікація клишоногості.

Виділяють такі види клишоногості:

- *ідіопатична клишоногість*. Характеризується зменшенням таранної кістки, що поєднується з патологічним розміщенням її шийки, еквінус стопи (кінської стопою), за якого п'ята підтягнута вгору, а стопа зігнута в бік підшви, порушенням розміщенням передньої частини стопи щодо задньої, порушенням розвитку суглобових поверхонь суглобів стопи, укороченням литкового м'яза, порушенням розвитку великогомілкових судин у передніх відділах гомілки;

- *постуральна (позиційна) клишоногість*. П'яtkова й таранна кістки не змінені. Суглобові поверхні нормально розвинені й знаходяться в стані підвивиху;

- *вроджена клишоногість*, поєднується з вродженою нейропатією і міопатією. Деформація стопи носить вторинний характер, викликається патологією розвитку інших відділів кістково-м'язової системи (множинні викривлення кісток кінцівок, двобічний вроджений вивих стегна і т. д.).

- *синдромологічна клишоногість*. Поєднання попередньої форми клишоногості з позаскелетною патологією (амніотичні перетяжки, аномалії розвитку нирок і т. д.).

Залежно від вираженості деформації виділяють такі ступені клишоногості:

легкий, середній і важкий.

При I (легкому) ступені спостерігають помірне підошовне згинання і внутрішню ротацію з приведенням переднього відділу стопи. Присередня частина стопи за рахунок її увігнутості здається більш короткою, а бічна, опукла – подовженою. Крім того, за рахунок внутрішньої ротації стопи (супінації) і приведення переднього відділу, присередній її край розміщений вище від бічного. П'ятка помірно підтягнута догори і супінована. При корекції всі елементи деформації легко усуваються (рис. 35).

При II (середньої важкості) ступені клишоногості проявляється еквінус, супінація стопи і приведення її переднього відділу більш виражені та ригідні. Стопа ротована так, що підошовна поверхня майже цілком повернута назад. П'ятка значно підтягнута догори, а передній відділ знаходиться в ригідному приведенні. Підошовне згинання стопи під кутом 45–50°. Контур бічної кісточки рельєфно виступає, а присередньої – згладжений. Пасивно деформацію стопи усунути неможливо. Необхідне тривале консервативне лікування.

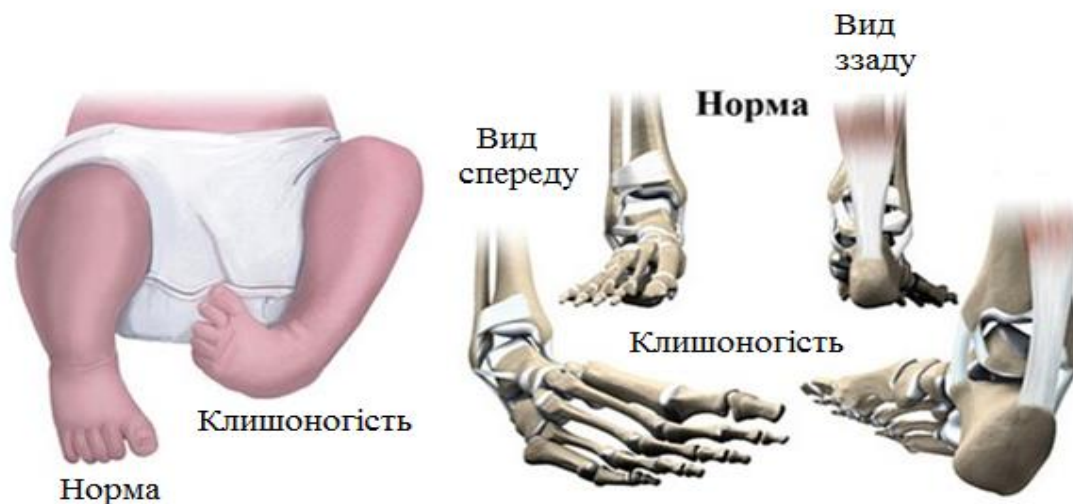


Рисунок 35 – Клишоногість

Третій (важкий) ступінь клишоногості характеризується важкою ригідною деформацією стопи. Вона ротована досередини так, що підошовна поверхня цілком повернута дозаду. Приведення переднього відділу майже досягає прямого кута так, що на висоті вигину утворюється глибока борозна (борозна Адамса). На тильній стороні поверхні під шкірою виступає біля голівки надп'яtkова кістка. Присередня кісточка занурена в м'які тканини, а контур бічної рельєфно виступає під шкірою. Стопа здається укороченою, контури п'яtkового горба згладжені, п'ятка значно підтягнута догори.

У міру того, як дитина починає стояти і ходити деформованими стопами, різко

обмежуються рухи в гомілковостопних та інших суглобах стоп, на бічних, а інколи і на тильних поверхнях стоп (залежно від вираженості деформації), внаслідок тиску на підлогу з'являються грубі омоложеності («натоптиші»), прогресує внутрішня ротація (торсія) гомілок та атрофія їх м'язів, може розвинутися рекурвація колінних суглобів. У хворих з клишоногістю характерна ходьба – стопу однієї ноги вони переносять через стопу іншої ноги, для чого їм необхідно при ходьбі високо піднімати коліна.

Список використаної літератури:

1. Звіряка О. М. Практикум з теорії і методики лікувальної фізичної культури / О. М. Звіряка, Ю. М. Корж. – Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2007. – 184 с.
2. Ишал В. Физиология, асимметрия, фронтальное нарушение осанки, сколиоз и сколиотическая болезнь / В. Ишал // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2000. – № 5. – С. 33–36.
3. Корнилова Н. В. Травматология и ортопедия : Руководство для врачей : Т. 4. Травмы и заболевания таза, груди, позвоночника, головы / Н. В. Корнилова. – Санкт-Петербург : Гиппократ, 2004. – 624 с.
4. Мухін В. М. Фізична реабілітація / В. М. Мухін. – Київ : Олімпійська література, 2005. – 472 с.

Лабораторна робота 4

Тема. Діагностика порушень склепіння постави.

Мета заняття – засвоєння практичних знань про дослідження постави людини (хребетного стовпа). Оцінювання фізіологічного та патологічного відхилення в хребетному стовпі та склепінні стопи.

Список літератури для самостійного опрацювання

1. Ишал В. Физиология, асимметрия, фронтальное нарушение осанки, сколиоз и сколиотическая болезнь / В. Ишал // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2000. – № 5. – С. 33–36.

2. Звіряка О. М. Практикум з теорії і методики лікувальної фізичної культури / О. М. Звіряка, Ю. М. Корж. – Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2007. – С. 5–18.

3. Мухін В. М. Фізична реабілітація / В. М. Мухін. – Київ : Олімпійська література», 2005. – С. 358–360.

Теоретичні питання

1. Назвіть функції хребта як анатомо-функціонального утворення.
2. Скільки хребців є в нормі у людини в кожному відділі хребта? Які фізіологічні кривизни є в нормі, в якому віці вони формуються?
3. Які рухи здійснюються в кожному відділі хребта?
4. Що таке сколіотична хвороба, її відмінності від сколіотичної постави?
5. Які основні причини розвитку сколіотичної хвороби?
6. Охарактеризуйте основні клінічні ознаки сколіотичної хвороби при різних ступенях (ортопедичні та вісцеральні).
7. Назвіть відмінні ознаки початкових проявів сколіотичної хвороби від сколіотичної постави.
8. Яка причина формування реберного підвищення при сколіотичній хворобі?
9. Які рентгенологічні ознаки сколіотичної хвороби? Замалуйте схему визначення ступеня деформації за методами Кобба, Фергюсона, Лекума.
10. Охарактеризуйте нормальне склепіння стопи та причини порушення склепіння стопи в різні вікові періоди.
11. Клінічна симптоматика та ступені плоскостопості та клишоногості.
12. Рентгенологічні ознаки вроджених та набутих вад склепіння стопи.
13. Діагностика порушень склепіння стопи (за М. О. Фрідландом, стопомер та плантографія, метод Штриделя).

Хід роботи

1. Продемонструйте практичні навички оцінювання фізіологічної та патологічної постави (за власним чи поданим прикладом)

ОЦІНЮВАННЯ ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ТА ПАТОЛОГІЧНОЇ ПОСТАВИ

П.І.П/б. _____

Вік _____ Стать _____ Примітки _____

Положення голови: (на одній вертикалі з тулубом, подана вперед, нахилена вправо або вліво) _____

Положення плечового поясу (на одному рівні, однаковість ширини правого й лівого плечей, розгорнуті або подані вперед) _____

Хребет: вираженість вигинів _____

Форма спини (плоска, кругла, кругловвігнута, плосковвігнута) _____

Лопатки (нормальні, крилоподібні) _____

Форма грудної клітки (циліндрична, лійкоподібна, сплюснена, запала, асиметрична, куряча, бочкоподібна) _____

Форма живота (пряма, запала, відвисла, асиметрична) _____

Трикутники талії (симетричність, не симетричні) _____

Загальна характеристика постави (правильна, сутулувата, лордотична, кіфотична, сколіотична) _____

Форма хребетного стовпа (С-подібна, S-подібна, плоска) _____

Локалізація вершини викривлення осі хребта (шийно-грудний, грудний, грудино-поперековий, поперековий, комбінований сколіоз) _____

Сколіоз фіксований чи не фіксований _____

2. Продемонструйте практичні навички клініко-рентгенологічної діагностики сколіотичної хвороби

Провести диференційну діагностику (інтерпретація рентгенограм, формулювання діагнозу і проведення диференційної діагностики захворювань хребта за рентгенограмами, слайдами).

Охарактеризуйте ступінь сколіозу за рентгенограмою _____

Рентгенологічна ступінь сколіозу за В. Д. Чакліном _____

Вимірювання кута сколіотичної дуги за допомогою метода Фергюсона (в градусах) _____

Вимірювання кута сколіотичної дуги за допомогою метода Кобба (в градусах) _____

Вимірювання кута сколіотичної дуги за допомогою метода Лекума (в градусах) _____



Примітки _____

Висновок _____

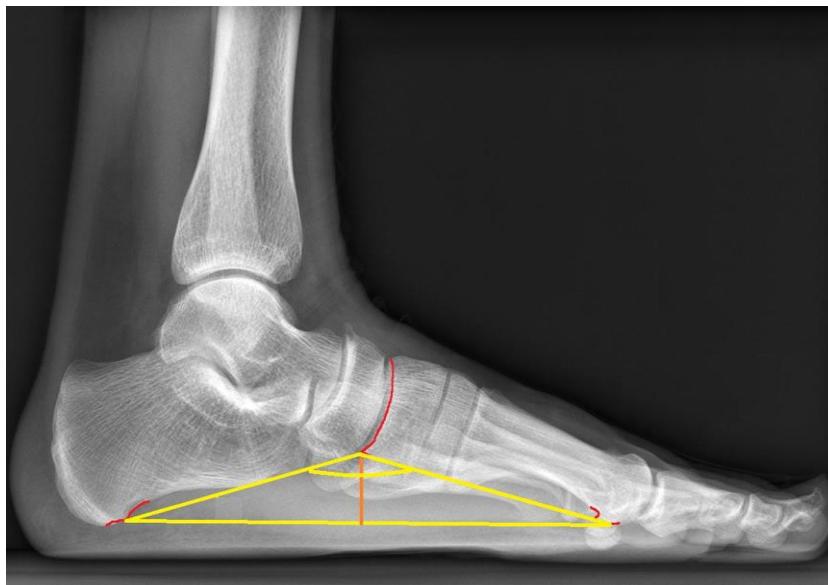
3. Продемонструйте методи визначення плоскостопості: візуальний та вимірювальні (педометрія, плантографія), оцінювання плантограми (власний відбиток склепіння стопи додається до практичного заняття).

ДОСЛІДЖЕННЯ НИЖНІХ КІНЦІВОК

1. Відносна довжина верхніх кінцівок (см): права _____ ; ліва _____
2. Абсолютна довжина верхніх кінцівок (см): права _____ ; ліва _____
3. Величина зміщення крил таза (см): праворуч _____ ; ліворуч _____
4. Відносна довжина нижньої кінцівки (см): права _____ ; ліва _____
5. Абсолютна довжина нижньої кінцівки (см): права _____ ; ліва _____
6. Абсолютна довжина стегна (см): права _____ ; ліва _____
7. Абсолютна довжина гомілки (см): права _____ ; ліва _____
8. Форма нижніх кінцівок (правильна, вальгусна, варусна, Х-подібні) _____
9. Форма стопи (правильна, плоска, сплюснена) _____
10. Хода (качина, підстрибуюча, пірнаюча, паралітична, спастична) _____
11. Форма змін поздовжнього склепіння стопи (нормальна, варусна, вальгусна) _____
12. Величина педометричного індексу _____
13. Оцінювання стану стопи за М. О. Фрідландом (%) _____
14. Оцінювання стану стопи за методом В. А. Штриделя (%) _____

15. Оцінювання стану стопи за методом І. М. Чижіна (у.о.) _____

16. Оцінювання стану стопи за рентгенологічними ознаками (ступінь) _____



Примітки _____

Висновок _____

Тема 5. ДІАГНОСТИКА МАНУАЛЬНОЇ М'ЯЗОВОЇ СИЛИ У РІЗНИХ ГРУПАХ М'ЯЗІВ

План лекції

1. Дослідження мануальної м'язової сили у різних групах м'язів (тест Ловетта).
2. М'язові групи, що беруть участь в основних рухах, та їх тестування.

1. Дослідження мануальної м'язової сили в різних групах м'язів (тест Ловетта)

Істотну допомогу в характеристиці рухової функції м'язів може надати дослідження сили скелетних м'язів. *Сила м'язів* – це якісна сторона функціональної здатності м'язів, це інтегральний показник функціонування нервової, серцево-судинної, легеневої, ендокринної систем, опорно-рухового апарату.

Сила м'язів здорової людини значною мірою залежить від статі, віку, професійної діяльності, тренуваності. Вона може бути нормальною, зниженою, підвищеною. Нормальною вважається сила м'язів чоловіків молодого та середнього віку з помірною тренуваністю. У жінок цього самого віку вона істотно нижча.

М'язова сила різною мірою знижується при безлічі різних захворювань. Це зниження може бути генералізованим або відзначатися лише в певних м'язах або групах м'язів. Зазвичай воно поєднується з одночасним зниженням м'язового тону та атрофією м'язів. При вираженій генералізованій слабкості м'язів людина втрачає здатність утримуватися у вертикальному положенні, підтримувати частини тіла в певному положенні, виконувати звичайні рухи кінцівками, втрачає здатність виконувати побутові та професійні навантаження.

Причинами такого стану може бути тривале перебування в ліжку, що виснажують гострі та хронічні захворювання нервової, серцево-судинної, легеневої, ендокринної систем, поширені запальні ураження м'язів, фасцій, суглобів, інфекційні захворювання.

Локальне зниження сили м'язів виникає: 1) при процесах, що призводять до порушення іннервації (парези, паралічі, неврити); 2) при погіршенні кровопостачання м'язів, а також локальному ураженні м'язів (травма, запалення, пухлина тощо), їх сухожилків, фасцій і суглобів, функціонально пов'язаних із цими м'язами.

Навчитися оцінювати силу м'язів можна лише емпірично, але з великою часткою умовності. Найоб'єктивнішим методом оцінювання сили м'язів є тест Ловетта.

Тест Ловетта – спеціальний тест на мануальне визначення сили м'язів досліджуваного/пацієнта. Ця методика полягає у наданні тілу людини такого

положення, за якого з роботи максимально вилучені м'язи-синергісти. Ця методика опублікована в 1932 році і на сучасному етапі є найпоширенішою методикою. Вона ґрунтується на ручній методиці, якщо рух виконує один м'яз, який відповідає за цей рух.

Розрізняють шість ступенів м'язової сили:

- 1) 100 % – 5 балів – (Н) – нормальна: повний об'єм рухів з подоланням власної ваги кінцівки та зовнішнього опору;
- 2) 75 % – 4 – (Д) – добра: повний обсяг рухів із подоланням власної ваги кінцівки та зниженого зовнішнього опору;
- 3) 50 % – 3 – (З) – задовільна: повний обсяг рухів із подоланням власної ваги кінцівки;
- 4) 25 % – 2 – (П) – погана: повний обсяг рухів забезпечується із сторонньою допомогою;
- 5) 5 % – 1 – (ДП) – дуже погана: пальпується м'язове скорочення без рухів в суглобі;
- 6) 0 % – 0 – (0) – нульова: повна відсутність функції м'яза.

У техніці тестування незамінними є такі частини:

- позиція пацієнта, що описана для всіх груп м'язів під час дослідження; застосовують переважно ізолювані позиції, наприклад, лежачи чи сидячи;
- стабілізація відділу тіла, в межах якого розміщений цей м'яз: частково задовольняє стабілізацію рівня поверхня, така, як стіл; також регламентовано під час дослідження деяких м'язів підтримування ближнього відділу суглоба рукою;
- власне виконання руху, тесту; важливою у цьому є амплітуда руху, активність, яку повинен виявити пацієнт, без співпраці з пацієнтом дослідження не дасть необхідного результату;
- застосування опору при дослідженні сили м'яза 4-го ступеня. Опір повинен застосовуватися відповідно до віку, статі та загального стану пацієнта.

Методика мануально-м'язового тестування передбачає для кожного м'яза чи м'язової групи визначення специфічного руху, що називається «тестовим рухом».




Обов'язковим є попереднє оволодіння пасивним виконанням тестового руху. Можливість ізолюваного виконання тестового руху забезпечує визначення тестової позиції (вихідного положення тестового руху). Правильний вибір тестової позиції є однією з основних умов успішного виконання мануально-м'язового тестування.

Мануально-м'язове тестування має свої переваги та недоліки. До переваг цієї методики можна віднести те, що вона не потребує спеціального обладнання, є доступною та простою. Основним недоліком мануально-м'язового тестування є його суб'єктивність та неможливість пролонгованого зіставлення результатів. Крім того, результати мануально-м'язового тестування не можуть бути самостійним критерієм класифікації, що вимагає додаткових тестувань.





2. М'язові групи, що беруть участь в основних рухах та їх тестування

Оцінювання рухової функції необхідне для створення комплексу спеціальних вправ, строго адекватних рухливим можливостям хворого на цей момент. У практиці фізичного терапевта застосовується складна система оцінювання, що визначається різноманітністю проявів рухливих дефектів. Одним із таких досліджень є тест Ловетта, що досліджує відсоток втрати м'язової сили. Визначення м'язової сили є одним з основних тестів як в ортопедії, так і в неврології. Мануальне тестування дозволяє уточнити стан сухожильно-м'язового і кістково-суглобового апарату.





Таблиця 7 – М'язові групи, що беруть участь в основних рухах, та їх тестування

М'яз/іннервація	Виконання тесту	
Рухи у плечовому суглобі		
1	2	3
<p>Дельтоподібний м'яз (м.)/ паховий нерв (н.) C₅–C₆ Великий грудний м./медіальний і латеральний грудні н. C₅, D₁ Дзюбо-плечовий м./мязово-шкірний н. C₅–C₇</p>	<p><i>Згинання</i> Вихідне положення (В. п.) – рука зігнута в плечовому (90°) і ліктьовому суглобах. Фізичний терапевт намагається розігнути руку в плечовому суглобі, докладаючи зусилля до дистальної частини передпліччя</p>	
<p>Дельтоподібний м./паховий н. C₅–C₆ Найширший м. спини/грудино-спинний н. C₆–C₈ Великий круглий м./підлопатковий н. C₅–C₆</p>	<p><i>Розгинання</i> В. п. – рука розігнута у ліктьовому суглобі. Фізичний терапевт намагається зігнути руку у плечовому суглобі, докладаючи зусиль до дистальної частини передпліччя</p>	
<p>Дельтоподібний м./паховий н. C₅–C₆ Надосьовий м./надлопатковий н. C₅–C₆</p>	<p><i>Відведення</i> В. п. – рука відведена на 90° у плечовому суглобі. Фізичний терапевт намагається надати руці положення приведення, докладаючи зусиль до дистальної частини передпліччя</p>	
<p>Дельтоподібний м./паховий нерв (н.) C₅–C₆ Великий грудний м./медіальний і латеральний грудні н. C₅–D₁ Найширший м. спини/грудино-</p>	<p><i>Приведення</i> В. п. – рука опущена. Фізичний терапевт намагається відвести руку, докладаючи зусиль до дистальної частини</p>	


Продовження таблиці 7

1	2	3
<p>спинний н. C₆–C₈. Великий круглий м./підлопатковий н. C₅–C₆</p>	<p>передпліччя</p>	
<p>Надлопатковий м. підлопатковий н. C₅–C₆ Великий грудний м./медіальний і латеральний грудні н. C₅–D₁ Найширший м. спини/груднино-спинний н. C₅–C₈ Дельтоподібний м./паховий нерв (н.) C₅–C₆ Великий круглий м./підлопатковий н. C₅–C₆</p>	<p><i>Внутрішня ротація</i> В. п. – рука відведена у плечовому суглобі під кутом 90° при повній внутрішній ротації і зігнута у ліктьовому суглобі на 90°. Фізичний терапевт намагається надати руці положення зовнішньої ротації, докладаючи зусиль до дистальної частини передпліччя</p>	
<p>Підостьовий м./надлопатковий н. C₅–C₆ Великий круглий м./паховий н. C₅–C₆ Дельтоподібний м'яз (м.)/паховий нерв (н.) C₅–C₆</p>	<p><i>Зовнішня ротація</i> В. п. – рука відведена у плечовому суглобі під кутом 90° при повній зовнішній ротації і зігнута у ліктьовому суглобі на 90°. Фізичний терапевт намагається надати руці положення внутрішньої ротації, докладаючи зусиль до дистальної частини передпліччя</p>	
<p>Рухи у ліктьовому суглобі</p>		
<p>Двоголовий м. плеча/м'язово-шкірний н. C₅–C₆ Плечовий м./мязово-шкірний н. Плечопроменевий м./променевий н. C₅–C₆</p>	<p><i>Згинання</i> В. п. – рука розігнута у ліктьовому суглобі під кутом 90°. Фізичний терапевт намагається розігнути руку, докладаючи зусиль до дистальної частини передпліччя. Основним м., що згинає ліктьовий суглоб є: при повній супінації – двоголовий м. плеча; при повній пронації – плечовий м.; у нейтральному положенні між пронацією та супінацією – плечопроменевий м.</p>	




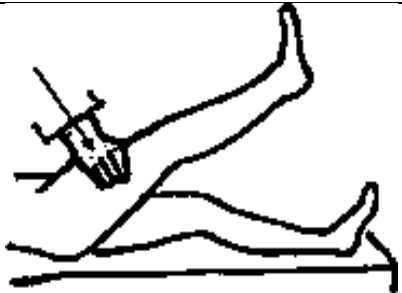
Продовження таблиці 7

1	2	3
<p>Триголовий м. плеча/променевий н. C₆–C₈</p>	<p><i>Розгинання</i></p> <p>В. п. – рука в положенні легкого згинання (30°) у ліктьовому суглобі. Фізичний терапевт намагається зігнути руку, докладаючи зусиль до дистальної частини передпліччя</p>	
Рухи передпліччя		
<p>Квадратний м.- привертач/серединний н. C₇– C₈, D₁</p> <p>Круглий м.- привертач/серединний н. C₇– C₈, D₁</p>	<p><i>Пронація</i></p> <p>В. п. – передпліччя в положенні повної пронації. Фізичний терапевт намагається супінувати передпліччя, докладаючи зусилля до його дистальної частини. При згинанні у ліктьовому суглобі до 90° основним пронатором є круглий м'яз-привертач, при повному згинанні – квадратний м'яз-привертач</p>	
<p>М'яз-відвертач/променевий н. C₅–C₆.</p> <p>Двоголовий м. плеча/м'язово- шкірний н. C₅–C₆</p>	<p><i>Супінація</i></p> <p>Двоголовий м. тестується при згинанні у ліктьовому суглобі. Функція м'яза-відвертача визначається при повному згинанні у ліктьовому суглобі і повній супінації передпліччя. Фізичний терапевт намагається пронувати передпліччя</p>	
Рухи у промене-зап'ястковому суглобі		
<p>Променевий м.-згинач зап'ястка/серединний н. C₆– C₇.</p> <p>Ліктьовий м.-згинач зап'ястка/ліктьовий н. C₈, D₁</p>	<p><i>Згинання</i></p> <p>Для вибіркового тестування: – променевий м.-згинач – в. п. – кисть повинна бути в положенні повного згинання і повного відхилення. Фізичний терапевт намагається розігнути кисть і відвести її у бік ліктьової кістки; – ліктьовий м.-згинач зап'ястка – кисть повинна бути в положенні повного згинання і ліктьового відхилення. Фізичний терапевт намагається розігнути кисть і відвести її у бік променевої кістки</p>	


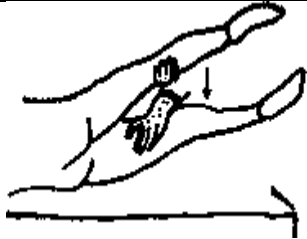
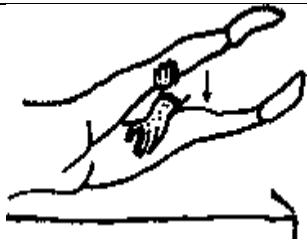

Продовження таблиці 7

1	2	3
<p>Довгий променеви́й м.-розгинач зап'ястка/променеви́й н. С₆–С₇</p> <p>Короткий променеви́й м.-розгинач зап'ястка/променеви́й н. С₆–С₇, ліктьови́й м.-розгинач зап'ястка/променеви́й н. С₆–С₇</p>	<p><i>Розгинання</i></p> <p>Фізичний терапевт намагається зігнути кисть, докладаючи зусиль до тильної частини кисті. Для вибіркового тестування:</p> <p>– довгий променеви́й м.-розгинач зап'ястка – кисть повинна знаходитися в положенні повного розгинання і променевого відхилення. Фізичний терапевт намагається зігнути кисть і відвести її у бік ліктьової кістки;</p> <p>– ліктьови́й м.-розгинач зап'ястка – кисть повинна знаходитися в положенні повного розгинання і ліктьового відхилення. Фізичний терапевт намагається зігнути кисть і відвести її у бік променевої кістки</p>	
Рухи пальців кисті		
<p>Короткий відвідни́й м. великого пальця/серединни́й н. С₈</p> <p>Довгий відвідни́й м. великого пальця кисті/променеви́й н. С₆–С₇. Короткий м.-розгинач великого пальця кисті/променеви́й н. С₆–С₇</p>	<p><i>Відведення</i></p> <p>В. п. – 1-й палець відведений і розміщений перпендикулярно до площини долоні. Фізичний терапевт намагається привести палець до долоні, докладаючи зусиль до основної фаланги пальця</p>	
<p>Протиставни́й м. великого пальця кисті/серединни́й н. С₈, D₁</p> <p>Короткий м.-згинач великого пальця кисті/ліктьови́й н. С₈, D₁</p> <p>Короткий відвідни́й м. великого пальця кисті/серединни́й н. С₈, D₁</p>	<p><i>Протиставлення 1-го пальця</i></p> <p>В. п. – палець у положенні протиставлення. Фізичний терапевт намагається повернути палець в анатомічне положення, докладаючи зусиль до основної фаланги пальця.</p>	
<p>Поверхневи́й м.-згинач пальців/серединни́й н.</p> <p>Глибоки́й м.-згинач пальців/серединни́й та ліктьови́й н. С₈, D₁</p>	<p><i>Згинання II–V пальців</i></p> <p>Для тестування:</p> <p>поверхневи́й і глибоки́й м'яз-згинач – фізичний терапевт намагається розігнути зігнуті середні фаланги II–V пальців;</p> <p>– – червоподібні й долонні міжкісткові м'язи – фізичний терапевт намагається розігнути</p>	

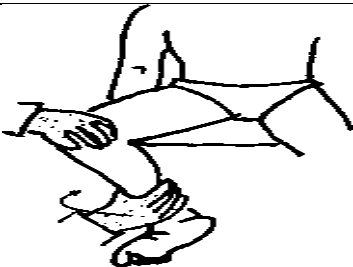
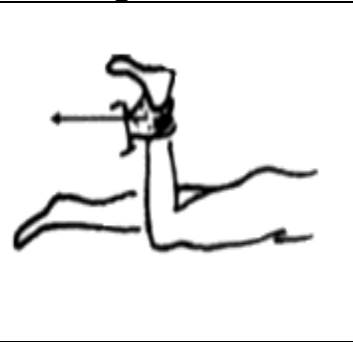


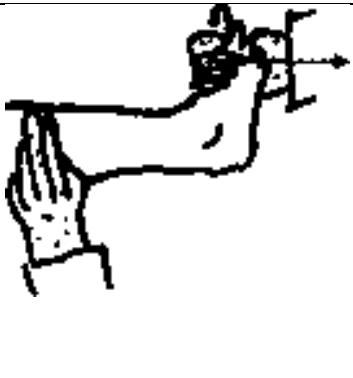
Продовження таблиці 7

1	2	3
<p>Червоподібні м. кисті/серединний н. C₈, D₁ Долонні міжкісткові м./ліктьовий н.</p>	<p>зігнуті у п'ястково-фалангових суглобах II–V пальців</p>	
<p>Довгий м.-розгинач пальців/променевий н. C₆–C₈ М.-розгинач вказівного пальця/променевий н. C₆–C₈ М.-розгинач мізинця / променевий н. C₆–C₈</p>	<p><i>Розгинання II–V пальців</i> В. п. – II–V пальців розігнуті і кисть знаходиться у нейтральному положенні між супінацією і пронацією. Фізичний терапевт намагається зігнути кожний із пальців, докладаючи зусилля до проксимальних фаланг</p>	
<p>Тильні міжкісткові м. кисті/ліктьовий н. C₈, D₁ Долонні міжкісткові м./ліктьовий н. C₈, D₁</p>	<p><i>Відведення II–V і приведення I–V пальців</i> Приведення пальців – фізичний терапевт намагається витягнути папірець, що утримується між пальцями. Розведення пальців: фізичний терапевт намагається привести кожний із пальців, що знаходяться в положенні відведення</p>	
<p>Відвідний м. мізинця/ліктьовий н. C₈, D₁</p>	<p><i>Відведення пальця</i> В.п. – V палець відведений. Фізичний терапевт намагається привести V палець, докладаючи зусиль до основної фаланги пальця</p>	
Рухи у кульшовому суглобі		
<p>Клубовий м./стегновий н. L₂–L₄ Малий поперековий м./поперековий сплетіння L₂–L₄ М.-натягувач широкої фасції стегна/верхній сідничний н. Прямий м'яз стегна/стегновий н. Гребінний м./стегновий, затульний н. Довгий привідний м./затульний н.</p>	<p><i>Згинання</i> В.п. – лежачи на спині, нижня кінцівка зігнута у кульшовому суглобі Фізичний терапевт намагається розігнути нижню кінцівку, натискаючи на передню поверхню дистальної частини стегна.</p>	

Продовження таблиці 7

1	2	3
<p>Довгий привідний м./затульний н. Великий і короткий привідний м./затульний н.</p>		
<p>Великий сідничний м./нижній сідничний н. L₅, S₁–S₂ Великий привідний м./нижній сідничний н. L₅, S₁–S₂</p>	<p><i>Розгинання</i> В. п. – лежачи на животі, нижня кінцівка зігнута в колінному суглобі до кута 90°. Фізичний терапевт утримує стегно, натискаючи на задню поверхню його дистальної частини</p>	
<p>Середній сідничний м./верхній сідничний н. L₄–L₅, S₁ Малий сідничний м. / верхній сідничний н. L₄–L₅, S₁ М.-натягувач широкої фасції стегна/верхній сідничний н. L₄–L₅, S₁</p>	<p><i>Відведення</i> В. п. – лежачи на боці, нижня кінцівка відведена у кульшовому суглобі. Фізичний терапевт намагається привести ногу, натискаючи на бокову поверхню дистальної частини стегна</p>	
<p>Великий і малий привідний м./затульний та сідничний н. L₂–L₄, S₁ Довгий привідний м./затульний н. L₂–L₄</p>	<p><i>Приведення</i> В. п. – лежачи на боці. Нога, що знаходиться зверху, утримується фізичним терапевтом у положенні відведення, пацієнта просять привести ногу, що лежить нижче. Фізичний терапевт протидіє цьому руху</p>	
<p>М.-натягувач широкої фасції/верхній сідничний н. L₄–L₅, S₁ Малий сідничний м./верхній сідничний н. L₄–L₅, S₁ Гребінний м. / стегновий н. L₂–L₃</p>	<p><i>Внутрішня ротація</i> В. п. – лежачи на животі або сидячі, стегно, що досліджується, у в. п. – внутрішньої ротації, нога зігнута у коліні до кута 90°. Фізичний терапевт фіксує колінний суглоб і намагається провести зовнішню ротацію стегна, натискаючи на латеральну поверхню дистальної частини гомілки</p>	
<p>Великий сідничний м./нижній сідничний н. L₅, S₁–S₂. Грушоподібний м./1–2-й крижові н. S₁–S₂</p>	<p><i>Зовнішня ротація</i> В. п. – лежачи на животі або сидячи, стегно, що досліджується, в положенні зовнішньої ротації, нога зігнута у коліні до кута 90°.</p>	

Продовження таблиці 7

1	2	3
<p>Внутрішній затульний м./крижові н. S₁–S₂ Квадратний м. стегна/4–5-й поперековий, 1-й крижовий н. L₄–L₅, S₁</p>	<p>Фізичний терапевт фіксує колінний суглоб і намагається провести внутрішню ротацію стегна, натискаючи на латеральну поверхню дистальної частини гомілки</p>	
<p>Напівсухожилковий м./великогомілковий н. L₅, S₁ Напівперетинчастий м./великогомілковий н. L₅, S₁ Двоголовий м. стегна/великогомілковий н. L₅, S₁</p>	<p><i>Згинання</i> В. п. – сидячи або лежачи на животі, нижня кінцівка зігнута у коліні до кута 90°. Фізичний терапевт намагається розігнути нижню кінцівку у колінному суглобі, натискаючи на задню поверхню гомілки</p>	
Рухи у колінному суглобі		
<p>Чотирьохголовий м. стегна/стегновий н. L₂–L₄</p>	<p><i>Розгинання</i> В. п. – сидячи, нижня кінцівка зігнута у коліні до кута 30°. Фізичний терапевт намагається розігнути нижню кінцівку у колінному суглобі, натискаючи на тильну поверхню гомілки</p>	
Рухи у гомілковостопному суглобі		
<p>Литковий м./великогомілковий н. L₅, S₁ Камбалоподібний м./великогомілковий н. L₅, S₁ Передній великогомілковий м./глибокий малоюмілковий н. L₄–L₅, S₁</p>	<p><i>Згинання</i> В. п. – лежачи на спині, стопа зігнута в гомілковостопному суглобі. Фізичний терапевт тисне на підошовну поверхню стопи, намагаючись розігнути її. Другий тест – стояння або ходьба на пальцях</p>	
<p>Довгий м.-розгинач пальців/глибокий малоюмілковий н. L₄–L₅, S₁ Довгий м.-розгинач великого пальця стопи/глибокий малоюмілковий н. L₄–L₅, S₁</p>	<p><i>Розгинання</i> В. п. – лежачи на спині, стопа розігнута в гомілковостопному суглобі. Фізичний терапевт тисне на тильну поверхню стопи, намагаючись зігнути її</p>	

Продовження таблиці 7

1	2	3
<p>Передній великогомілковий м./глибокий малогомілковий н. L₄-L₅, S₁ Задній великогомілковий м./великогомілковий н. L₅, S₁ Довгий м.-згинач великого пальця/великогомілковий н. L₅, S₁ Довгий м.-згинач пальців стопи/великогомілковий н. L₅, S₁-S₂</p>	<p><i>Приведення стопи</i> (для вибіркового тесту): – передній великогомілковий м’яз – проводиться з в. п. – стопа приведена і розігнута. Фізичний терапевт намагається відвести і розігнути стопу, натискаючи на її медіальну поверхню; – інші три м’язи – проводиться з в. п. – стопа приведена й зігнута. Фізичний терапевт намагається відвести і розігнути стопу, натискаючи на її медіальну поверхню</p>	
<p>Довгий м.-розгинач пальців стопи/глибокий малогомілковий н. L₄-L₅, S₁ Довгий і короткий малогомілковий м.\поверхневий малогомілковий н. L₄-L₅, S₁ Довгий м.-згинач великого пальця/великогомілковий н. L₅, S₁-S₂ Короткий м.-згинач великого пальця стопи/присередній підошовний н. L₅, S₁</p>	<p><i>Відведення стопи</i> (для вибіркового тесту): – довгий м.-розгинач пальців – проводиться з в. п. – стопа відведена й випрямлена. Фізичний терапевт намагається привести і зігнути стопу, натискаючи на її латеральну поверхню. Інші два м’язи – проводиться з в. п. – стопа відведена й зігнута. Фізичний терапевт намагається привести й розігнути стопу, натискаючи на її латеральну поверхню</p>	
<p>Довгий м.-розгинач великого пальця стопи/глибокий малогомілковий н. L₄-L₅, S₁</p>	<p><i>Розгинання I пальця стопи</i> В. п. – I палець стопи розігнутий. Фізичний терапевт намагається зігнути палець, докладаючи зусилля до тильної поверхні I пальця</p>	
Рухи пальців стопи		
<p>Довгий м.-згинач великого пальця стопи/великогомілковий н. L₅, S₁-S₂ Короткий м.-згинач великого пальця стопи/присередній підошовний н. L₅, S₁</p>	<p><i>Згинання I пальця стопи</i> В. п. – I палець стопи зігнутий. Фізичний терапевт намагається розігнути палець, докладаючи зусилля до підошовної поверхні пальця</p>	

Продовження таблиці 7

1	2	
Довгий м.-розгинач пальців стопи/глибокий малогомілковий н. L ₄ –L ₅ , S ₁ Короткий м.-розгинач пальців стопи/глибокий малогомілковий н. L ₄ –L ₅ , S ₁	<p style="text-align: center;"><i>Розгинання II–V пальців</i></p> В. п. – II–V пальці розігнуті. Фізичний терапевт намагається зігнути їх, докладаючи зусиль до тильної поверхні пальців стопи	
Довгий м.-згинач пальців/задній великогомілковий н. L ₅ , S ₁ –S ₂ Короткий м.-розгинач пальців/присередній підшовний н. L ₅ , S ₁	<p style="text-align: center;"><i>Згинання II–V пальців</i></p> В.п. – II–V пальці зігнути. Фізичний терапевт намагається розігнути їх, докладаючи зусиль до підшовної поверхні пальців стопи	

Список використаної літератури

1. Магльований А. Основи фізичної реабілітації / А. Магльований, В. Мухін, Г. Магльована. – Львів, 2006. – 150 с.
2. Філіпов М. М. Функціональна діагностика : навч. посіб. / М. М. Філіпов. – Київ: КШ, 2000. – 90 с.
3. Лиф Д. Прикладная кинезиология : руководство в таблицах / Д. Лиф. – Санкт-Петербург : Северная звезда, 2013. – 372 с.
4. Daniel's and Worthingham's muscle testing : techniques of manual examination / [Hislop H., Montgomery J., Connelly B., Daniels L.]. – Saunders, 1995. – 437 P.

Лабораторна робота №5

Тема. Дослідження м'язової сили у різних групах м'язів (тест Ловетта).

Мета вивчення – навчитися вимірювати силу м'язів різних м'язових груп за допомогою теста Ловетта.

Список літератури для самостійного опрацювання

1. Лиф Д. Прикладная кинезиология: руководство в таблицах / Д. Лиф. – Санкт-Петербург : Северная звезда, 2013. – С. 52–362.

2. Мухін В. М. Фізична реабілітація / В. М. Мухін. – Київ : Олімпійська література, 2005. – С. 29–31.

3. Daniel's and Worthingham's muscle testing: techniques of manual examination / [Hislop H., Montgomery J., Connelly V., Daniels L.]. – Saunders, 1995. – 165 P.

Теоретичні питання

1. Охарактеризуйте методику тестування м'язової сили людини.
2. Охарактеризуйте м'язи, що беруть участь в основних рухах, та методику їх тестування.

Хід роботи

Заповніть протокол дослідження м'язової сили

ПРОТОКОЛ ДОСЛІДЖЕННЯ М'ЯЗОВОЇ СИЛИ

Дата _____

П.І.П/б. _____ Вік _____

Супутні захворювання опорно-рухового апарату _____

Рухи у плечовому суглобі												
Права верхня кінцівка							Ліва верхня кінцівка					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Рух/Оцінювання	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
Згинання												
Розгинання												
Приведення												
Відведення												
Зовнішня ротація												
Внутрішня ротація												
Рухи у ліктьовому суглобі												
Згинання												
Розгинання												
Рухи передпліччя												
Пронація												
Супінація												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Рухи у ліктьовому суглобі												
Згинання												
Розгинання												
Рухи передпліччя												
Пронація												
Супінація												
Рухи у променезап'ястковому суглобі												
Згинання												
Розгинання												
Рухи пальців кисті												
Відведення												
Протиставлення 1-го пальця												
Згинання II–V пальців												
Розгинання II–V пальців												
Відведення II–V пальців												
Відведення II–V пальців і приведення I–V пальців												
Відведення пальця												
Рухи у кульшовому суглобі												
Згинання												
Розгинання												
Відведення												
Приведення												
Внутрішня ротація												
Зовнішня ротація												
Рухи у колінному суглобі												
Згинання												
Розгинання												
Рухи у гомілковостопному суглобі												
Згинання												
Розгинання												
Приведення стопи												
Відведення стопи												
Рухи пальців стопи												
Розгинання I пальця												
Згинання I пальця												
Розгинання II–V пальців												
Згинання II–V пальців												

Примітки _____

ТЕМА 6. ДІАГНОСТИКА ВИМІРЮВАННЯ ОБСЯГУ ТА АМПЛІТУДИ РУХІВ У СУГЛОБАХ. ГОНІОМЕТРІЯ

План лекції

1. Характеристика активних і пасивних рухів у суглобах.
2. Характеристика вимірювання обсягу та амплітуди рухів у суглобах.
3. Техніка вимірювання рухів у суглобах і документація.

1. Характеристика активних і пасивних рухів у суглобах

Суглоб являє собою преривне, полосне, рухоме сполучення. У кожному суглобі розрізняють суглобові поверхні кісток, що з'єднуються, суглобову капсулу, яка оточує в формі муфти кінці кісток, що з'єднуються, і суглобову порожнину, яка знаходиться всередині суглобової капсули. Суглобові поверхні покриті хрящем і відповідають одне одному. Суглобова капсула герметично відмежує суглобову порожнину, приростає до кісток, які з'єднуються. Вона виділяє в порожнину суглоба синовіальну рідину. В суглобах знаходяться додаткові внутрішньо-суглобові хрящі (меніски), які за своїй окружність зростаються з суглобовою сумкою. Також рухливість у суглобі знаходиться в прямій залежності від його будови. Вони розрізняються за: 1) числом суглобових поверхонь (прості, складні, комплексні, комбіновані); 2) формою суглобових поверхонь, що з'єднуються (кулеподібні, еліпсоїдні, блокові, виросткові, циліндричні, сідлоподібні, плоскі); 3) числом осей, що визначають функцію суглоба (одноосьові, двоосьові, багатоосьові). Рухи в суглобах здійснюються навколо трьох осей: сагітальної (відведення і приведення), фронтальної (згинання і розгинання) та вертикальної (повороти всередину і назовні). Якщо суглоб рухливий навколо двох і більше осей, то в ньому можливі колові рухи. Таким чином, при дослідженні суглобів кінцівок необхідно враховувати їх анатомо-фізіологічні властивості, знати обсяг і напрямок рухів у суглобі в нормі. Лише при цьому можливо проведення коректної і достовірної діагностики. Детальне уявлення про рухливі функції суглоба можна одержати лише при дослідженні певних активних і пасивних рухів, а також при виконанні спеціальних рухових тестів (прийомів).

Активні рухи характеризують роботу м'язів, відповідальних за виконання певного руху без сторонньої допомоги. Активні рухи виконуються досліджуваним по команді фізичного терапевта послідовно для кожної групи суглобів або окремих суглобів. Під час дослідження потрібно враховувати те, що рухи відображають не лише стан суглобів, але й м'язів, фасцій і сухожилків, стан іннервації. Усі рухи повинні бути фізіологічними та виконуватися лише до появи болю. Відбуваються типові для досліджуваного суглоба згинання, розгинання, приведення, відведення, супінація, пронація, ротація. Дослідження руху в будь-якому суглобі починається

від так званого нейтрального нуля, вихідної нульової позиції. Для більшості суглобів це означає фізіологічне положення в спокої, наприклад верхня кінцівка опущена вниз, ліктьовий суглоб знаходиться в розігнутому стані, для нижньої кінцівки – нога повинна бути витягнута з розігнутих колінним суглобом.

Активні рухи в суглобі можуть бути досліджені в умовах опору виконання певного руху, що розробляється фізичним терапевтом.

Цей прийом в основному використовують для оцінювання функціонального стану м'язів, сухожилків (особливо місць їх прикріплення), сухожилкових пахв. Пасивні рухи в суглобі дозволяють одержати більш точну інформацію про цей стан. Їх виконують за допомогою фізичного терапевта при повному розслабленні м'язів досліджуваного, що виключає роль м'язів і сухожилків в русі. Обсяг пасивних рухів у нормі в деяких суглобах може бути більшим, ніж обсяг активних рухів. Однак якщо амплітуда рухів стає надмірною, це вже ознака патології м'язів, сухожилків, нервів.

Важливо пам'ятати, що пасивні рухи в суглобі повинні відбуватися лише в межах фізіологічних можливостей і не більше, ніж до появи хворобливості.

Дослідження пасивних рухів проводять двома методами за максимального м'язового розслаблення пацієнта. При першому методі фізичний терапевт самостійно повільно виконує рухи в суглобі в усіх фізіологічних напрямках. За допомогою другого методу проводиться дослідження «суглобової гри». Це дозволяє оцінити функціональний резерв рухливості, як додатковий інтервал рухів від функціонального бар'єру до анатомічного. Фізичний терапевт здійснює пасивні рухи в суглобі та в крайніх його положеннях досліджує пружність опору при виконанні рухів у напрямках, які в звичайних умовах не відбуваються в зв'язку з відсутністю необхідної м'язової тяги. Відсутність цього інтервалу та відчуття жорсткості на початку дослідження говорить про наявність функціональної блокади суглоба. Пасивний об'єм рухів дещо більше активного в фізіологічних умовах. Дослідження пасивного об'єму рухів дозволяє виявити функціональні блокади суглобів, наявність гіпермобільності або патологічної рухливості.

Рухлива функція суглоба може бути нормальною або порушеною у вигляді її ослаблення, обмеження або повної відсутності або надмірності рухів. Цьому сприяють патологічні процеси всередині суглоба або поза суглобом, можливо те й інше одночасно.

Розрізняють такі межі рухів у суглобах:

1. Фізіологічна межа рухливості: максимальна амплітуда активних рухів у сегменті або суглобів навколо однієї з осей обертання.

2. Анатомічна межа рухливості: максимальний пасивний об'єм (амплітуда) рухів у суглобі навколо однієї з осей обертання. Перехід за анатомічну межу рухливості призводить до патологічних структурних змін внаслідок ушкодження

суглобу.

3. Патологічна межа рухливості: обмеження активного й пасивного рухів внаслідок патологічного процесу.

Порушення рухів суглобів проявляються в трьох формах:

1) обмеження рухливості (неможливість виконувати рухи в нормальному обсязі);

2) збільшення рухливості (можливість виконувати рухи з більшою амплітудою);

3) патологічна рухливість (можливість виконувати рухи в неприродних площинах).

2. Характеристика вимірювання обсягу та амплітуди рухів у суглобах

Вимірювання рухів у суглобах є одним із головних методів оцінювання рухливих можливостей пацієнта при багатьох захворюваннях, травмах і деформаціях опорно-рухового апарату. Порівнюючи амплітуду активних і пасивних рухів у особи, що обстежується, з амплітудою ідентичних рухів здорової людини можна робити висновок як про порушення, так і відновлення обсягу рухів у процесі лікування, оцінювати ефективність занять лікувальної фізичної культури та інших засобів фізичної терапії.

Якщо вже є вимушена установка в суглобі під певним кутом, то дослідження обсягу рухів починається з цього рівня, але вимірювання в градусах все одно проводиться від нейтрального (нульового) положення для цього суглоба, при цьому обов'язково зазначається вихідний кут обмеження рухливості.

Вимірювання рухів у суглобах проводять за допомогою різної складності інструментів.

Найчастіше у практиці застосовують універсальний кутомір або гоніометр. Він складається з транспортира зі шкалою до 180° , до якого прикріплені два плеча (бранші) по 30–40 см кожна. Одна з бранш рухома. При вимірюванні вісь кутоміра сполучається з віссю суглоба, а бранші розміщується по осі проксимального та дистального сегментів, що зчленовуються. Для виключення помилок та з метою уніфікації й можливості об'єктивного порівняння результатів вимірювань необхідно використовувати однакові методики вимірювання, що наведені в табл. 8 (рис. 36).

Під час вимірювання рухів у плечовому суглобі за вихідну величину беруть 0° при опущеній руці та зімкнутих браншах кутоміра. Вимірювання рухів у ліктьовому, променезап'ястковому, кульшовому і колінному суглобах за вихідну величину береться 180° , а гомілковостопному – 90° .

Загальні правила вимірювання рухів та запису показників

В усіх суглобах насамперед вимірюють розгинання і згинання. Якщо в суглобі є також інші види рухів, тоді спочатку вимірюють відведення-приведення, а вже

потім – обертальні рухи – ротацію (зовнішню-внутрішню).

Результати вимірювань потрібно завжди порівнювати з даними вимірювань симетричних (здорових) кінцівок, а також із загальновідомими даними середніх величин нормальної амплітуди рухів у суглобах здорової людини.

Під час запису показників недоцільно зазначати на першому місці ту сторону, в якій знаходиться хвора кінцівка, оскільки зміни можуть бути і з протилежного боку. Тому прийнято спочатку записувати дані обстеження правої, а вже потім лівої кінцівки.

Можливі рухи в суглобах. Рухи в сагітальній площині позначають як згинання і розгинання (флексія та екстензія); для стопи і кисті необхідно додати: підшовне, тильне, долонне. Рухи у фронтальній площині – відведення і приведення (абдукція і аддукція). Навколо вертикальної осі – зовнішня і внутрішня ротація (таб. 8).

Таблиця 8 – Вимірювання амплітуди рухів у суглобах

Рухи в суглобах	Положення осі обертання кутоміра (на рис. точка а)	Положення бранш кутоміра	
		Перша (на рис. лінія а-в)	Друга (на рис. лінія а-в)
Згинання, розгинання, відведення в плечовому суглобі	Голівка плечової кістки	Акроміон – вища точка клубової кістки	Акроміон – вінцевий відросток плечової кістки
Згинання і розгинання в ліктьовому суглобі	Вінцевий відросток плечової кістки	Вінцевий відросток-акроміон	Вінцевий відросток-шилоподібний відросток променевої кістки
Згинання та розгинання в променезап'ястковому суглобі	Шилоподібний відросток ліктьової кістки	По зовнішньому краю ліктьової кістки	По зовнішньому краю V п'ясткової кістки (рис. А, Б)
Відведення і приведення в променезап'ястковому суглобі	Між дистальними кінцями кісток передпліччя	Посередині між ліктьовою та променевою кістками	Посередині між 3 і 4 пальцями (рис. А, Б)
Згинання та розгинання в кульшовому суглобі	Великий вертлюг	Великий вертлюг – середина пахової впадини	Великий вертлюг-латеральний відросток стегна
Відведення і приведення в кульшовому суглобі	Великий вертлюг	Великий вертлюг	Великий вертлюг
Згинання і розгинання в колінному суглобі	Бічний відросток стегнової кістки	Бічний відросток стегнової кістки-великий вертлюг	Латеральний відросток стегнової кістки бічна кісточка малогомілкової кістки (рис. В, Г)
Згинання та розгинання в гомілковостопному	Присередня кісточка	Присередня кісточка великогомілкової кістки – присередній відросток стегнової кістки	Присередня кісточка-середина плесно-фалангового суглобу (рис. Д, Е)

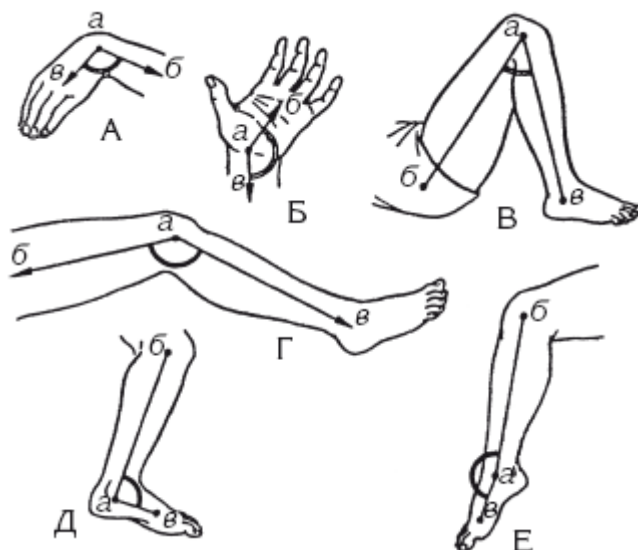


Рисунок 36 – Положення гоніометра при вимірюванні рухливості в суглобі

3. Техніка вимірювань рухів у суглобах і документація

При вимірюванні одна бранша кутоміра розміщується по осі центрального сегмента, друга – по осі периферичного сегмента (для стегна й плеча проксимальний сегмент – тулуб). Вісь кутоміра повинна збігатися з віссю того хто, проводить дослідження.

Зі шкали транспортира зчитується показання при вихідному положенні кінцівки, потім – при кінцевому. Більше віднімається з меншого й заноситься в історію хвороби.

Наприклад, для ліктьового суглоба – вихідне положення – 180° , максимальне згинання – 40° . Записують: згинання – 140° (техніка відліку $180^\circ - 40^\circ = 140^\circ$).

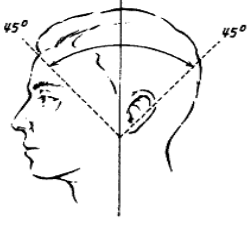
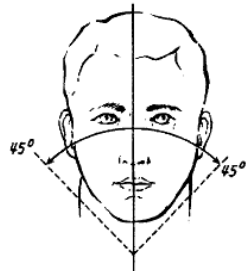
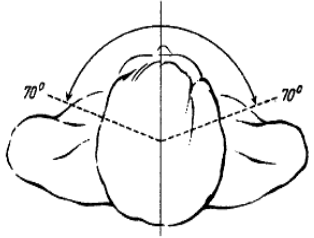
Визначення та подальший відлік амплітуди рухів розпочинають з вихідного (нейтрального) 0-положення, яке надається певному сегменту кінцівки хворого, вихідне положення під час запису позначається – «0». Для плечового суглоба таким положенням буде положення руки, яке вільно відвисає вздовж тулуба; для ліктьового, променезап'ясткового, кульшового, колінного та суглобів пальців – вихідним буде положення повного (180°) їх розгинання; для гомілковостопного суглоба – положення стопи під кутом 90° до осі гомілки. Саме з цих позицій починають визначати рухи у сагітальній (згинання-розгинання) і фронтальній (відведення-приведення) площинах (табл. 9).

Результати вимірювання за цим методом записують трьома цифрами: спочатку позначають кут крайньої позиції в одному напрямі; потім відмічають проходження сегмента через вихідне нейтральне положення (позначка «0») і нарешті записують кут кінцевої позиції протилежного розмаху руху.

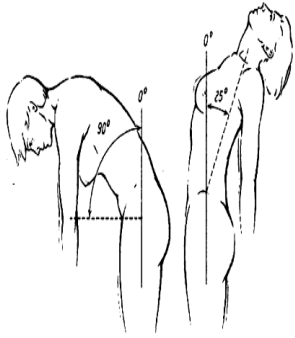

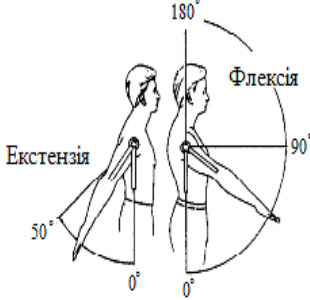
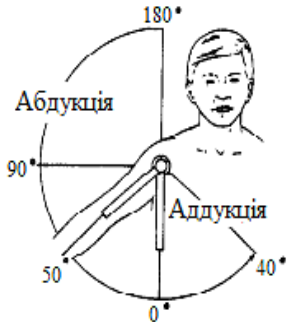
Якщо у суглобі відбуваються різні види рухів, то записують їх у такій послідовності:

- розгинання (екстензія)/згинання (флексія);
- відведення (абдукція)/приведення (аддукція);
- ротація: зовнішня (супінація)/внутрішня (пронація).

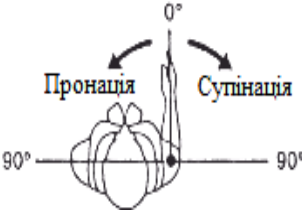
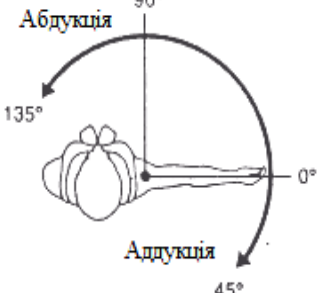
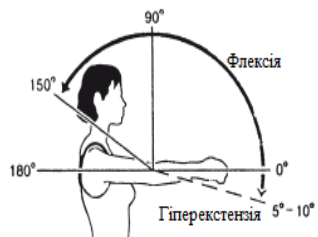
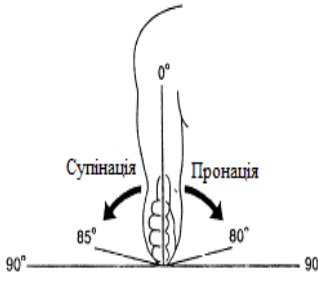
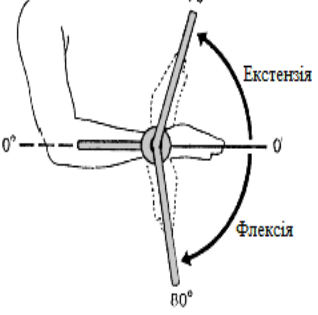
Таблиця 9 – Обсяг рухів у суглобах кінцівок

Суглоб	Вид рухів	Градуси (норма)	Виконання	М'язи, що беруть участь у русі
1	2	3	4	5
Шийний відділ хребта	Розгинання/ згинання	35–45/0/ 35–45		Згинання: 1) довгий м'яз голови; 2) довгий м'яз шиї; 3) передній і латеральний прямі м'язи голови; 4) драбинчасті м'язи; 5) груднино-ключично-соскоподібний м'яз. Розгинання: 1) трапецієподібний м'яз; 2) ремінні м'язи голови і шиї; 3) поперечно-остистий м'яз; 4) м'яз-випрямляч хребта; 5) короткі м'язи голови; 6) груднино-ключично-соскоподібний м'яз; 7) м'яз-піднімач лопатки
	Бокове згинання праворуч/ ліворуч	45/0/45		М'язи-згиначі та розгиначі голови і шиї
	Ротація праворуч/ ліворуч	60–80/0/ 60–80		1) ремінні м'язи голови та шиї справа; 2) груднино-ключично-соскоподібний м'яз зліва; 3) нижній косий м'яз голови справа; 4) латеральний прямий м'яз голови зліва; 5) великий задній прямий м'яз голови справа; 6) верхній відділ м'яза-випрямляча хребта справа; 7) лопатково-під'язиковий м'яз справа

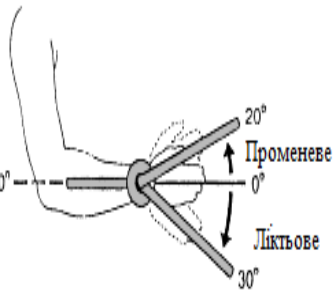
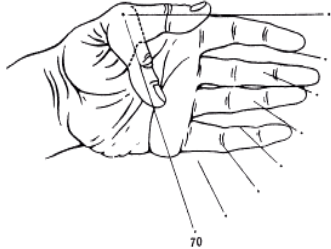
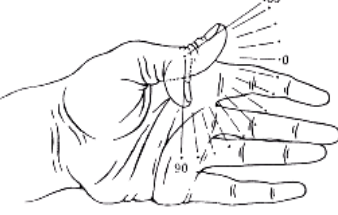

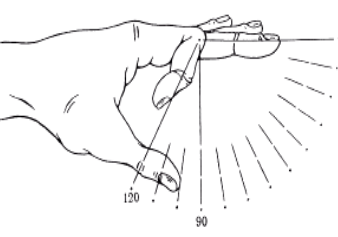
Продовження таблиці 9

1	2	3	4	5
Грудний відділ хребта	Розгинання/ згинання	25/0/90		<p>Згинання: 1) прямий м'яз живота; 2) зовнішній косий м'яз живота; 3) внутрішній косий м'яз живота; великий і малий поперекові м'язи.</p> <p>Розгинання: 1) м'яз- випрямляч хребта; 2) поперечноостистий м'яз; трапецієподібний м'яз; 4) короткі м'язи спини</p>
	Бокове згинання праворуч/ ліворуч	25–45/0/ 25–45		<p>М'язи згиначі і розгиначі хребтового стовпа на одній стороні тулуба. Додаткові: квадратний м'яз попереку, ромбоподібні і міжреберні м'язи, зубчастий м'яз</p>
Плечовий	Розгинання/ згинання	150–180/0/ 40–50		<p>Згинання: 1) передня частина дельтоподібного м'яза; 2) великий грудний м'яз, 3) дзьобоподібно-плечовий м'яз, 4) двоголовий м'яз плеча.</p> <p>Розгинання: 1) задня частина дельтоподібного м'яза; 2) найширший м'яз спини, 3) підостний м'яз, 4) великий і малий круглі м'язи, 5) триголовий м'яз плеча</p>
	Відведення/ приведення	180/0/20–40		<p>Відведення: 1) дельтоподібний м'яз; 2) надостний м'яз.</p> <p>Приведення: 1) великий грудний м'яз, 2) найширший м'яз спини; 3) підостний м'яз; 4) великий і малий круглі м'язи; 5) підлопатковий м'яз; 6) довга голівка трицепсу плеча; 7) дзьобоподібно-плечовий м'яз</p>

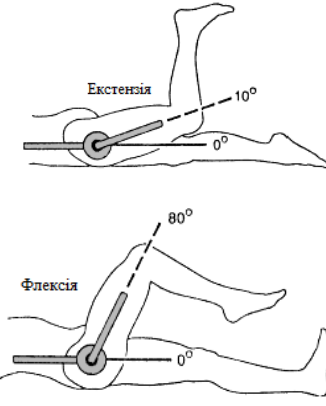

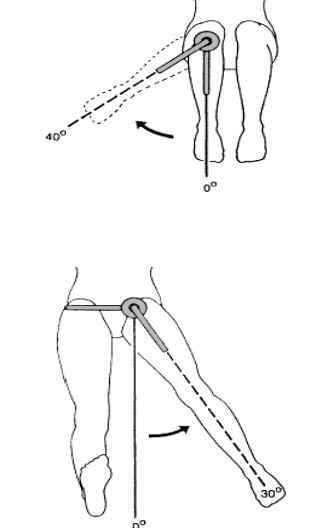
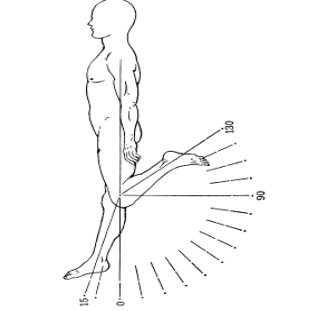
Продовження таблиці 9

1	2	3	4	5
	Ротація зовнішня/внутрішня	90/0/90		<p>Пронація: 1) підлопатковий м'яз; 2) великий грудний м'яз; 3) передня частина дельтоподібного м'яза; 4) найширший м'яз спини; 5) великий круглий м'яз; 6) дзьобоподібно-плечовий м'яз.</p> <p>Супінація: 1) підостний м'яз; 2) малий круглий м'яз; 3) задня частина дельтоподібного м'яза</p>
	Відведення–приведення плеча в горизонтальній площині	90/0/45		<p>Відведення: 1) дельтоподібний м'яз; 2) надостний м'яз.</p> <p>Приведення: 1) круглий м'яз; 2) найширший м'яз спини; 3) підостний м'яз; 4) великий грудний м'яз; 5) підлопатковий м'яз</p>
Ліктьовий	Розгинання/згинання	10/0/150		<p>Згинання: 1) двоголовий м'яз плеча; 2) плечовий м'яз; 3) плечо-променевий м'яз; 4) круглий пронатор.</p> <p>Розгинання: 1) трьохголовий м'яз плеча; 2) ліктьовий м'яз;</p>
Промен.-зап'ясний	Ротація: зовнішня/внутрішня	80–90/0/80–90		<p>Пронація: 1) плечо-променевий; 2) круглий і квадратний пронатори.</p> <p>Супінація: 1) плечо-променевий; 2) супінатор; 3) двоголовий м'яз плеча. триголовий м'яз; 2) ліктьовий м'яз</p>
	Розгинання/згинання	70/0/80		<p>Згинання: 1) променевий згинач зап'ястка; 2) ліктьовий згинач зап'ястка; 3) довгий долонний м'яз; 4) поверхневий згинач пальців; 5) глибокий згинач пальців; 6) довгий згинач великого пальця</p>

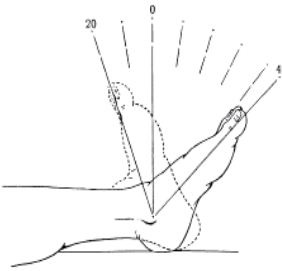
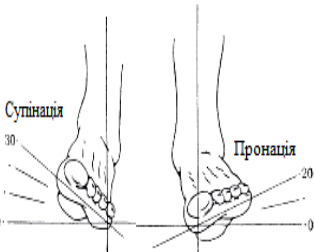
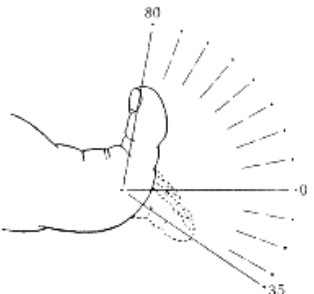
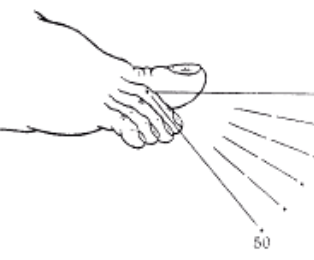
Продовження таблиці 9

1	2	3	4	5
	Променеве/ ліктьове відведення	20/0/30		<p>Розгинання кисті: 1) довгий променевий розгинач зап'ястка; 2) короткий променевий розгинач зап'ястка; 3) ліктьовий розгинач зап'ястка; 4) розгинач пальців; 5) розгинач вказівного пальця; 6) розгинач мізинця; 7) довгий розгинач великого пальця</p> <p>Ліктьове: 1) ліктьовий згинач зап'ястка; 2) ліктьовий розгинач зап'ястка.</p> <p>Променеве: 1) променевий згинач зап'ястка; 2) довгий променевий розгинач зап'ястка; 3) короткий променевий розгинач зап'ястка; 4) довгий відвідний м'яз великого пальця; 5) довгий розгинач великого пальця, 6) короткий розгинач великого пальця</p>
П'ясно-фаланговий I пальця	Розгинання/ згинання	60–70/0/80		Короткий згинач великого пальця; короткий розгинач великого пальця
Міжфаланговий суглоб I пальця	Розгинання/ згинання	35/0/80–90		Довгий розгинач великого пальця; довгий розгинач великого пальця
Проксимальний міжфаланговий	Розгинання/ згинання	80/0/90		Червоподібні та долонні і тильні міжкісткові м'язи
Дистальний міжфаланговий	Розгинання/ згинання	90–100/0/ 100–120		Глибокий згинач і розгинач пальців

Продовження таблиці 9

1	2	3	4	5
Кульшовий	Розгинання/ згинання	10/0/130		<p>Згинання: 1) клубово-поперековий м'яз; 2) кравецький м'яз; 3) м'яз-натягач широкої фасції; 4) гребінчастий м'яз; 5) прямий м'яз стегна.</p> <p>Розгинання: 1) великий сідничний м'яз; 2) двоголовий м'яз стегна; 3) напівсухожилковий м'яз; 4) напівперетинчастий</p>
	Відведення/ приведення	50/0/40		<p>Відведення: 1) середній сідничний м'яз; 2) малий сідничний м'яз; 3) грушоподібний м'яз; 4) внутрішній затульний м'яз; 5) м'яз-натягач широкої фасції.</p> <p>Приведення: 1) гребінчастий м'яз; 2) довгий привідний м'яз; 3) короткий привідний м'яз; 4) великий привідний м'яз; 5) тонкий м'яз</p>
	Ротація зовнішня/ внутрішня	40–50/0/ 40–50		<p>Супінація: 1) клубово-поперековий м'яз; 2) квадратний м'яз стегна; 3) сідничні м'язи; 4) кравецький м'яз; 5) внутрішній і зовнішній затульні м'язи; 6) грушоподібний м'яз.</p> <p>Пронація: 1) м'яз-натягач широкої фасції; 2) передні пучки середнього сідничного м'яза; 3) передні пучки малого сідничного м'яза; 4) напівсухожилковий м'яз; 5) напівперетинчастий м'яз; 6) тонкий м'яз</p>
Колінний	Розгинання/ згинання	5/0/140		<p>Згинання гомілки: 1) двоголовий м'яз стегна; 2) напівсухожилковий м'яз; 3) напівперетинчастий м'яз; 4) кравецький м'яз; 5) тонкий м'яз; 6) підколінний м'яз; 7) литковий м'яз.</p> <p>Розгинання гомілки: чотириголовий м'яз стегна</p>

Продовження таблиці 9

1	2	3	4	5
Гомілково-стопний	Підошовне/ тильне згинання	20–30/0/40–50		Тильне: 1) триголовий м'яз гомілки; 2) задній великогомілковий м'яз; 3) довгий згинач великого пальця; 4) довгий згинач пальців; 5) довгий малоюмілковий м'яз; 6) короткий малоюмілковий м'яз. Підошовне: 1) передній великогомілковий м'яз; 2) довгий розгинач пальців; 3) довгий розгинач великого пальця
	Ротація: зовнішня/внутрішня	30/0/20		Пронація: 1) довгий малоюмілковий м'яз; 2) короткий малоюмілковий м'яз. Супінація: 1) передній великогомілковий м'яз; 2) довгий розгинач великого пальця
Плесно-фаланговий суглоб I пальця стопи	Розгинання/згинання	80/0/35		Короткий згинач великого пальця стопи; короткий розгинач великого пальця стопи
Проксимальні міжфалангові суглоби стопи	Розгинання/згинання	0–30/0/35–50		Короткий згинач пальців; квадратний м'яз підошви; підошовні міжкісткові м'язи; тильні міжкісткові м'язи

Вимірювання рухів хребта. Вихідним положенням є нульове положення тулуба з рівномірним навантаженням обох ніг, направленим на горизонт поглядом та звисаючими вільно уздовж тулуба руками.

Шийний відділ хребта. Рухи в хребті багатоосьові й здійснюються шляхом нахилення або повертання голови та тулуба. У шийному відділі хребтового стовпа нахил голови: флексія-екстензія (35–45°/0°/35–45°), нахил голови праворуч-ліворуч (45°/0°/45°), обертання праворуч-ліворуч (60–80°/0°/60–80°). Для того щоб

визначити, чи не обмежений нахил голови в результаті ураження верхньошийного або краніовертебрального рівня, фіксують верхньошийний відділ однією рукою, а іншою – нахиляють голову.

Визначення рухів у грудному відділі хребта. Нахил тулуба вперед (згинання) становить $75\text{--}90^\circ$, назад (розгинання) – $0\text{--}25^\circ$. Бокові рухи тулуба здійснюються в основному за рахунок поперекового відділу хребта і становлять $25\text{--}45^\circ/0/24\text{--}45^\circ$.

Визначення рухів у плечовому поясі. При визначенні рухів у плечовому суглобі потрібно фіксувати лопатку, тому що функціональні можливості верхньої кінцівки полягають не лише у русі у цьому суглобі, а й у переміщенні в різних площинах поясу верхньої кінцівки. Одну браншу гоніометра розміщують по осі тіла, другу – по осі плеча. У нормі відведення-приведення руки у фронтальній площині – $150\text{--}180^\circ/0^\circ/20\text{--}40^\circ$ (відведення більше 90° здійснюється при приєднанні зовнішньої ротації та ковзання лопатки). Розгинання-згинання (екстензія-флексія) у сагітальній площині – $40^\circ/0/150\text{--}180^\circ$ (кінцеве згинання здійснюється з приєднанням обертального руху руки та ковзання лопатки). Зовнішня-внутрішня ротація плеча при зігнутому лікті – $90^\circ/0/90^\circ$. Відведення-приведення плеча в горизонтальній (трансверзальній) площині – $90^\circ/0^\circ/45^\circ$.

Визначення рухів у ліктьовому суглобі. Амплітуда рухів становить в межах $140\text{--}150^\circ$. У жінок та дітей амплітуда збільшується за рахунок перерозгинання в ліктьовому суглобі. Ротаційні рухи виникають при обертанні променевої кістки навкруги ліктьової в межах 180° , тобто від положення повної супінації до положення повної пронації. В ліктьовому суглобі екстензія-флексія $10^\circ/0/150^\circ$.

У променеліктьовому суглобі пронація – супінація $80\text{--}90^\circ/0/80\text{--}90^\circ$.

Визначення рухів кисті. Пронація та супінація кисті та передпліччя відбуваються в проксимальному й дистальному променеліктьовому суглобах, а також в плечепроменевому суглобі. Зазвичай обсяг руху в цих суглобах дорівнює майже 180° (близько 90° пронації і близько 90° супінації). Супінація здійснюється за рахунок супінатора передпліччя, а пронація – за рахунок круглого й квадратного пронаторів.

Рухи зап'ястя включають згинання та розгинання, променеве і ліктьове відведення. Комбінація цих рухів називається коловим рухом зап'ястка. Ці рухи пов'язані з різним ступенем рухливості променезап'ясткового і міжзап'ясткового суглобів. Вимірювання обсягу руху зап'ястка починають під час при випрямлення зап'ястка і кисті щодо передпліччя (0°). Зазвичай кут розгинання зап'ястка становить 70° , а згинання – близько $80\text{--}90^\circ$, рахуючи від початкового положення (0°). Відхилення в ліктьову сторону в середньому становить $50\text{--}60^\circ$ і майже на 20° більше, ніж відхилення в променеву сторону.

Рухливість та обсяг рухів пальців, ураховуючи п'ясно-фалангові проксимальні та дистальні міжфалангові суглоби. Рухливість пальців визначається спочатку як

єдине ціле, а потім розглядається рухливість кожного суглоба окремо. Тест оцінювання функції пальців – перевірка здатності хворого стиснути пальці в кулак і повністю їх розігнути. Нормально стиснутий кулак, що виходить при повному згинанні всіх пальців, оцінюється як 100 %, а розігнута долоня – як 0 % кулака. П'ясно-фалангові суглоби пальців згинаються на 90–100°, рахуючи від нормального середнього положення при розгинанні (0°). Однак п'ясно-фаланговий суглоб I пальця згинається лише на 50°. Проксимальні міжфалангові суглоби згинаються на 100–120°, а дистальні – на 45–90°, рахуючи від вихідного розігнутого положення (0°).

В п'ясно-фаланговому суглобі можлива гіперекстензія майже на 30°. У той самий час у проксимальному міжфаланговому суглобі гіперекстензія можлива не більше ніж на 10°, а в дистальному, навпаки, можлива більше ніж на 30°.

Кожен палець можна відвести (розширюючи пальці всієї кисті) і привести (зрушити пальці у напрямку до III пальця) при розігнутих п'ясно-фалангових суглобах. Повний обсяг приведення-відведення в п'ясно-фалангових суглобі становить близько 30–40°, але ступінь приведення і відведення змінюється від суглоба до суглоба.

Визначення рухів у кульшовому суглобі. Визначення рухів виконують у горизонтальному положенні. У вихідному положенні на спині згинання здійснюється до торкання передньої поверхні стегна та передньої черевної стінки. Розгинання в суглобі досліджують у положенні на животі з фіксацією таза. Відведення коливається у широкій межі: в середньому розігнуте стегно може бути відведено до половини прямого кута від вертикальної осі тіла. При ротації розігнутого стегна назовні зовнішній край стопи може торкатися горизонтальної поверхні; при внутрішній ротації стопа торкається внутрішнього краю стопи. При згинанні стегна під прямим кутом рухи назовні здійснюються до можливості розміщення п'ятки на протилежне стегно; внутрішня ротація незначна. Розгинання-згинання – 10°/0/130°, відведення-приведення у кульшовому суглобі 50°/0/40°, зовнішня ротація-внутрішня ротація стегна 40–50°/0/40–50°.

Визначення рухів у колінному суглобі. Рухи досліджують у вихідному положенні лежачи на животі. При торканні підколінної поверхні з горизонтальною площиною колінний суглоб може бути пасивно перерозігнутий так, що п'ятка підіймається над поверхнею на 5–10 см. При крайньому згинанні можливе торкання п'ятки до сідниці. Екстензія-флексія – 5°/0/140°. Бокові рухи (відведення та приведення) в розігнутому коліні відсутні. При зігнутому коліні та розслаблених бокових зв'язках можливі незначні бокові рухи. Ротація аналогічна боковим рухам. Зміщення гомілки по відношенню до стегна у передньозадньому напрямку при цілості хрестоподібних зв'язок відсутнє як при розігнутому, так і при зігнутому коліні.

Визначення рухів у гомілковостопному суглобі. Вихідне нейтральне положення – стопа по відношенню до гомілки розміщена під прямим кутом, як при стоянні. Вимірювання проводять при розслабленому ахілловому сухожилку, для цього потрібно зігнути колінний суглоб. Гомілковостопний суглоб – шароподібне сполучення. При підошовному згинанні в ньому можлива незначна ротація та обмежені бокові зсування в дуже малому об'ємі, які неможливо виміряти. У положенні тильного згинання блок таранної кістки повністю фіксований у вилці, утвореною кісточками, внаслідок чого бокові зсування та ротація блока таранної кістки повністю неможливі. Екстензія (тильне згинання) – флексія (підошовне згинання) – 20–30°/0/40–50°

Пронація і супінація стопи відбувається зазвичай у підтаранному зчленуванні. При супінації стопа повернута підошвою всередину, а при пронації – назовні. У підтаранному суглобі можливі пронація на 20° і супінація на 30°, рахуючи від нормальної позиції спокою.

У плеснофаланговому суглобі I пальця розгинання можливо на 80° і згинання – на 35°. У плеснефалангових суглобах інших пальців обсяг згинання-розгинання становить 40°.

У проксимальних міжфалангових суглобах розгинання далі позиції, позначеної 0°, неможливе, а згинання досягає 50°. У дистальних міжфалангових суглобах деяких пальців розгинання може досягти 30°, а згинання 40–50°.

Список використаної літератури

1. Магльований А. Основи фізичної реабілітації / А. Магльований, В. Мухін, Г. Магльована. – Львів, 2006. – С. 52–34.
2. Філіпов М. М. Функціональна діагностика : навч. посіб. / М. М. Філіпов. – Київ : КШ, 2000. – С. 55–60.
3. Лиф Д. Прикладная кинезиология : руководство в таблицах / Д. Лиф. – Санкт-Петербург : Северная звезда, 2013. – С. 60–70.
4. Daniel's and Worthingham's muscle testing : techniques of manual examination / [Hislop H., Montgomery J., Connelly B., Daniels L.]. – Saunders, 1995 – P. 234–300.

Лабораторна робота 6

Тема. Дослідження амплітуди рухів у суглобах людини.

Мета вивчення – навчитися вимірювати амплітуду рухів у суглобах за допомогою гоніометра.

Список літератури для самостійного опрацювання

1. Гамбурцев В. А. Гониметрия человеческого тела / В. А. Гамбурцев. – Москва : Медицина, 1973. – С. 6–87.

2. Обследование в процессе реабилитации пациентов с повреждением спинного мозга / М. Б. Цыкунов, Г. Е. Иванова, В. Л. Найдин и др. // Реабилитация больных с травматической болезнью спинного мозга. – Москва : Московские учебники и Картолиитография, 2010. – С. 278–288.

3. Романишин М. Я. Фізична реабілітація в спорті: навч. посіб. для студ. спец. фізична реабілітація, фізичне виховання / М. Я. Романишин // Міжнародний економіко-гуманітарний ун-т ім. Степана Дем'янчука. – Рівне : Волинські обереги, 2007. – С. 257–302.

Теоретичні питання

1. Охарактеризуйте будову суглобів людини.
2. Рухи в суглобах: активні та пасивні. Методика дослідження рухливості в суглобах.
3. Гоніометрія. Вимірювання амплітуди рухів у деяких суглобах.
4. Загальні правила вимірювання та запису показників гоніометра.

Хід роботи

Заповніть протокол дослідження обсягу та амплітуди рухів у суглобах

П.І.П/б _____ Вік _____ Дата _____

Супутні захворювання опорно-рухового апарату _____

ПРОТОКОЛ ДОСЛІДЖЕННЯ ОБСЯГУ ТА АМПЛІТУДИ РУХІВ У СУГЛОБАХ

П.І.П/б _____ Вік _____ Дата _____

Супутні захворювання опорно-рухового апарату _____

Суглоб	Вид рухів	Градус (норма)	Градус	
			права сторона	ліва сторона
1	2	3	4	5
Шийний відділ хребта	Розгинання/згинання	35–45/0/35–45		
	Бокове згинання праворуч/ліворуч	45/0/45		
Грудний відділ хребта	Ротація праворуч/ліворуч	60–80/0/60–80		
	Розгинання/згинання	25/0/90		
Плечовий	Бокове згинання праворуч/ліворуч	25–45/0/25–45		
	Розгинання/згинання	150–180/0/40–50		
Ліктьовий	Відведення/приведення	180/0/20–40		
	Ротація зовнішня/внутрішня	90/0/90		
	Відведення–приведення плеча в горизонтальній площині	90/0/45		
	Розгинання/згинання	10/0/150		
Проміжний зап'ястковий	Ротація: зовнішня/внутрішня	80–90/0/80–90		
	Розгинання/згинання	70/0/80		
	Проміжне/ліктьове відведення	20/0/30		
П'яско-фаланговий I пальця	Розгинання/згинання	60–70/0/80		
Міжфаланговий суглоб I пальця	Розгинання/згинання	35/0/80–90		
Проксимальний міжфаланговий	Розгинання/згинання	80/0/90		
Дистальний міжфаланговий	Розгинання/згинання	90–100/0/100–120		
Кульшовий	Розгинання/згинання	10/0/130		
	Відведення/приведення	50/0/40		
	Ротація зовнішня/внутрішня	40–50/0/40–50		
Колінний	Розгинання/згинання	5/0/140		
Гомілковостопний	Підшовне/тильне	20–30/0/40–50		

	згинання			
	Ротація: зовнішня/внутрішня	30/0/20		
Плесно- фаланговий суглоб I пальця стопи	Розгинання/згинання	80/0/35		
Проксимальні міжфалангові суглоби стопи	Розгинання/згинання	0-30/0/35-50		

Примітки _____

Висновок (зазначити відхилення чи патологію або попередній фізіотерапевтичний діагноз) _____

ТЕМА 7. РЕНТГЕНОГРАФІЯ В ДІАГНОСТИЦІ ЗАХВОРЮВАНЬ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ

План лекції

1. Загальна характеристика методів рентгенографії. Поняття про метод рентгенографії. Історія виникнення методу рентгенографії. Внесок вітчизняних учених у рентгенологію як окрему науку.
2. Рентгенологічне дослідження опорно-рухового апарату людини.

1. Історія виникнення методу рентгенографії. Внесок вітчизняних учених у рентгенологію як окрему науку

Історія відкриття рентгенівських променів. Рентгенологія своїм виникненням зобов'язана Вільгельму Конраду Рентгену (1845–1923). Будучи активним фізиком-експериментатором, вивчаючи у своїй лабораторії роботу електровакуумної (катодної) трубки, помітив, що при подачі струму високої напруги на її електроди з'являється зеленувате світіння, яке знаходилося на значній відстані від люмінуючої речовини – платиносинеродистого барію. В. К. Рентген щільно обернув катодну трубку чорним картоном, повторив дослід у темній кімнаті для виключення потрапляння на екран випромінювання світлового спектра і знову одержав світіння флуоресцентного екрана. Вчений почав відсувати платиносинеродистий барій від працюючої катодної трубки, але світіння екрана зберігалось. Рентген прийшов до висновку, що в трубці виникають якісь невідомі науці промені, що мають здатність проникати крізь тверді тіла і поширюватися в повітрі на відстані, що вимірюється метрами. Дослідник повторював експеримент багато разів і встановив, що виявлений феномен не був пов'язаний ні з відображенням звичайного світла, ні з катодними променями, оскільки вони не проникають через повітря на великі відстані. Після багаторазових дослідів він попросив свою дружину БERTU дозволити йому сфотографувати її руку за допомогою нових променів, і 22 грудня 1895 р. була отримана перша в світі рентгенограма людини. 28 грудня 1895 В. К. Рентген здав до друку своє повідомлення «Про новий вигляд променів. Перше повідомлення», опубліковане в «Звітах про засідання Фізико-медичного товариства Вюрцбурга». 23 січня 1896 р. В. К. Рентген виклав свою роботу в доповіді на засіданні Фізико-математичного товариства Вюрцбурга.

Це відкриття справило світову сенсацію. У суспільстві навіть ходили чутки, що за допомогою нових променів можна одержав не лише зображення органів людини, але й читати її думки.

Відкритий В. К. Рентгеном новий вид випромінювання назвали X-променями. Дослідник першим серед фізиків у 1901 р. за своє відкриття був удостоєний

Нобелівської премії, яка була вручена йому в 1909 р. Рішенням Міжнародного з'їзду з рентгенології в 1906 р. X-промені названі *рентгенівськими*. Так народилася нова медична спеціальність – променева діагностика.

У 1912 році в лабораторії Харківського ветеринарного інституту була зібрана перша рентгенівська установка, за допомогою якої діагностували переломи кісток і вивихи, визначали чужорідні тіла, а також проводили дослідження плодів у дрібних домашніх тварин.

Роль українських вчених у розвитку променевих методів дослідження опорно-рухової системи.

Історично рентгенівський метод суттєво збагатив знання з анатомії та фізіології. Значний внесок у вивчення патології опорно-рухової системи зробили російські вчені В. С. Майкова-Строганова, С. А. Рейнберг, І. Г. Лагунова та інші, про що свідчать солідні монографії, які і сьогодні є цінними керівництвами для лікарів та науковців.

З українських вчених найбільший доробок у сфері рентгеностеології має професор Галина Коваль, її монографія «Клиническая рентгеноанатомия» і сьогодні залишається основною книгою лікарів-рентгенологів (рентгенодіагностів).

У розвиток дитячої рентгенодіагностики вагомий внесок зробив професор Михайло Спужак.

У ділянці радіонуклідної діагностики пухлин опорно-рухової системи найбільший доробок мають професори Валентина Шишкіна, Дмитро Мечов, Борис Синюта.

Після відкриття рентгенівського випромінювання лікарями та вченими було організовано близько 20 рентгенівських кабінетів. У період з 1914 по 1919 рр. розвиток рентгенології в Україні зазнав значного занепаду. З 1914 р. громадська організація «Комісія допомоги пораненим рентгенівськими дослідженнями» із наявної апаратури створили рентгенівські кабінети в шпиталях. Були відкриті науково-дослідні рентгенологічні інститути в Харкові, Києві, Одесі. Почалося створення і вдосконалення рентгенівської техніки, розроблення методів діагностики. У роки Другої світової війни (1941–1945) вченими-рентгенологами проведено глибоке вивчення рентгенологічної семіотики вогнепальних пошкоджень різних органів і систем, показана ефективність і діагностична цінність рентгенологічних досліджень поранених на всіх етапах медичної евакуації та лікування.

У 50-ті роки ХХ ст. починає розширюватися рентгенологічна база лікувально-профілактичної мережі, відбувається будівництво нових рентгенологічних центрів.

У наш час рентгенологія перетворилась у профільуючу дисципліну, стала здобутком не лише рентгенологів, а й фахівців-лікарів інших спеціальностей.

Загальна характеристика методів рентгенографії. Поняття про метод рентгенографії

Методи рентгенологічного дослідження поділяють на багатопроєкційну та функціональну рентгенографії (хребет, суглоби, стопа), площинну та панорамну томографії (переважно застосовують для дослідження щелеп). Для дослідження судинної системи опорно-рухового апарату, як і інших органів і систем, використовують ангиографію. До інших рентгеноконтрастних методик належать синусографія, яку застосовують для дослідження приносних пазух, та артрографія, що проводять із метою контрастування високоатомними і газовими речовинами порожнин суглоба, фістулографія (рентгенографія після введення контрастної речовини у норицю), денситометрія (методика визначення щільності кісткової тканини за допомогою УЗД або РН).

Звичайна рентгенографія до сьогодні є методом первинного дослідження опорно-рухового апарату. Рентгенологічні методи мають середню чутливість, але високу специфічність. До рентгенологічних методів дослідження необхідно віднести: багатопроєкційну та функціональну рентгенографії; лінійну та панорамну томографії.

Рентгенографія – це метод променевого рентгенологічного дослідження, результатом якого є одержання статичних, аналогових, діагностичних зображень на рентгенівських плівках – рентгенограмах.

У процесі рентгенографії рентгенівські промені, проходячи через тіло пацієнта, нерівномірно послаблюються і засвічують рентгенографічну плівку, в результаті цього і виходить діагностичне зображення. Рентгенівська плівка з двох боків покрита спеціальною емульсією, чутливою до фотонів у широкому спектрі електромагнітних випромінювань (рентгенівському, ультрафіолетовому, видимому).

Рентгенівську плівку для запобігання засвічування розміщують у спеціальних касетах. У касетах плівка знаходиться між двома флуоресцентними «підсилюючими» екранами, які при дії на них рентгенівських променів починають випромінювати світло видимого спектра, що приводить до більш інтенсивного засвічування плівки. Застосування флуоресціюючих екранів при проведенні рентгенографії знижує інтенсивність опромінення пацієнтів у десятки разів, що дозволяє значною мірою уникнути негативних біологічних ефектів рентгенівського випромінювання.

При проходженні рентгенівських променів через органи з високою щільністю, більша їх частина поглинається, але енергії рентгенівських променів, що дійшли до рентгенівської плівки, недостатньо для її засвічування, і вона під час проявлення залишається білою.

Негативне і позитивне зображення одного і того самого об'єкта відрізняються тим, що органи та тканини, які мають високу рентгенівську щільність, на

негативних зображеннях – білого кольору, а на позитивних – чорного, і навпаки, органи та тканини, що мають низьку рентгенівську щільність на негативних зображеннях – чорного кольору, а на позитивних – білого.

Переваги рентгенографії:

- краща роздільна здатність, ніж у рентгеноскопії;
- наявність документа – рентгенограми;
- можливість аналізу рентгенограми кількома лікарями;
- можливість ретроспективного вивчення рентгенограм;
- можливість тривалого зберігання зображення для порівняння з повторними знімками у процесі динамічного спостереження за хворим;
- менше променевого навантаження на пацієнта.

Недоліки рентгенографії:

- необхідність матеріальних витрат на плівку, фотореактиви;
- витрати часу на одержання зображення.

Лінійна томографія – методика рентгенологічного дослідження з одержанням пошарових зображень досліджуваних органів і тканин пацієнта на рентгенівській плівці. На рентгенограмі виходить суматійне зображення будь-якої частини тіла. Томографія служить для одержання зображення структур, розміщених в одній площині, на рівні певного шару без ефекту нашаровування одних органів і тканин на інші. Такий ефект досягається за допомогою особливого технічного підходу: відбувається безперервний рух під час знімання в різних напрямках рентгенівської трубки, що випромінює пучок променів, та касети з плівкою щодо досліджуваного об'єкта. Цим досягається виділення спеціального томографічного зрізу. Завдяки частковому усуненню суматійного ефекту, поліпшується якість зображення органів на рівні виділеного шару. За зовнішнім виглядом лінійна томограма відрізняється від рентгенограми відсутністю візуалізації органів вище та нижче досліджуваного рівня, наявністю нерізкості шарів, розміщених вище та нижче цього рівня і більш чіткою візуалізацією досліджуваного об'єкта в площині томографічного зрізу.

Окремо необхідно зазначити використання контрастних рентгенологічних методів, а саме: ангіографії, синусографії, фістулографії, артрографії.

При дослідженні опорно-рухового апарату також застосовують такі методи променевої діагностики: комп'ютерна та магніторезонансна томографії, УЗД, радіонуклідне дослідження скелета, радіоімунологічне дослідження скелета.

Положення, форма й розмір усіх кісток чітко відбиваються на рентгенограмах. Оскільки рентгенівське випромінювання поглинається головним чином мінеральними солями, на знімках видно переважно щільні частини кістки, тобто кісткові балки й трабекули.

М'які тканини – окістя, кістковий мозок, судини і нерви, хрящ, синовіальна рідина – у фізіологічних умовах не дають структурного рентгенівського зображення, так само як і фасції, що оточують кістку й м'язи.

Частково усі ці утворення виділяються на сонограмах, комп'ютерних і особливо магніторезонансних томограмах.

За допомогою функціональної рентгенографії вивчають такі анатомічні утвори, як хребет або суглоби. Наприклад, при дослідженні шийного або поперекового відділів хребта виконують знімки у положенні максимального згинання та розгинання.

Площинна та панорамна томографія використовується здебільшого при дослідженні щелеп. Ортопантомографія – рентгенологічне дослідження, що дозволяє одержати розгорнуте зображення всіх зубів верхньої та нижньої щелеп, а також інших відділів лицьового скелета (навколоносових пазух, очниць).

Артрографію виконують за допомогою низькоатомних контрастних речовин-газів.

При *фістулографії* використовують навпаки високоатомні контрастні речовини. Фістулографію використовують при підозрі на норицю або секвестр.

Ультразвукову діагностику (УЗД) опорно-рухового апарату використовують для вивчення стану м'яких тканин. Застосування цього методу не має протипоказання. УЗД використовують для оцінювання нестабільності кульшових суглобів, для виявлення випоту чи гематоми в порожнині великих суглобів, ушкоджень суглобових хрящів, сухожилків і зв'язок, а також сторонніх тіл. Під УЗ контролем виконують голкову аспірацію чи біопсію. КТ набагато перевищує можливості рентгенографії, її проводять після попереднього рентгенологічного дослідження у тому разі, коли виникає сумнів щодо наявності патології скелета.

Особливість комп'ютерної томографії (КТ) – зображення кісток, суглобів, м'яких тканин в аксіальній проекції. МРТ має переваги перед КТ при дослідженні м'яких тканин. За допомогою МРТ не можна детально вивчити кісткову структуру і виявити звапнення, тому для детального вивчення кісткової структури та виявлення звапнень використовують КТ.

2. Рентгенологічне дослідження опорно-рухового апарату людини

Оглядова рентгенографія у прямій та боковій проекціях, є основною методикою рентгенівського дослідження. Інші методики традиційного рентгенівського дослідження опорно-рухової системи, які є модифікацією плівкової рентгенографії (їх ще називають додатковими та спеціальними), застосовуються рідше і лише за певними показаннями.

Прицільна рентгенографія застосовується при необхідності акцентувати виявлені зміни у ділянці, що цікавить дослідника.

Рентгенографія з прямим збільшенням рентгенівського зображення показана для дослідження ранніх змін у замикальних пластинках епіфізів дрібних трубчастих кісток та в субхондральному шарі кістки.

План дослідження рентгенограми скелета

1. Оцінити положення, форму, і величину відображених на знімку кісток.
2. Розглянути контури зовнішньої та внутрішньої поверхонь кортикального шару по всій довжині кістки.
3. Вивчити стан кісткової структури.
4. З'ясувати стан росткових зон і ядер скостеніння (у дітей і підлітків).
5. Вивчити співвідношення суглобових кінців кісток, величину і форму рентгенівської суглобової щілини, окреслення замикаючої пластинки епіфізів.
6. Встановити об'єм і структуру м'яких тканин навколо кістки.

Л. Д. Лінденбрaten запропонував описувати тіньове зображення кістки за таким алгоритмом:

- 1) положення (локалізація) – зміщення або переміщення уламків кістки або кісткових фрагментів (за довжиною, за шириною, під кутом);
- 2) число – синдром зміни числа (кількості) кісток (наявність додаткової кістки або її фрагмента; відсутність (дефект) кістки або її частини);
- 3) форма – синдром зміни форми кістки (деформація): дугоподібна, булавоподібна, клиноподібна;
- 4) розміри – синдром зміни розмірів кістки:
 - 1) видовження;
 - 2) вкорочення;
 - 3) потовщення – збільшення кістки в об'ємі:
 - а) дифузне симетричне (гіпертрофія);
 - б) локальне симетричне (гіперостоз);
 - в) локальне асиметричне;
 4. стоншення (атрофія) – зменшення кістки в об'ємі:
 - а) концентрична;
 - б) ексцентрична;
 - в) відтиснення;
 - 5) інтенсивність;
 - б) структура (рисунок) – синдром зміни структури кістки (розрідження структури (остеопороз): вогнищевий (плямистий); дифузний; регіональний; системний).

Для кращого запам'ятовування рекомендується застосовувати мнемонічну схему за першими буквами цього алгоритму: по-чи-фо-ро-ін-ст(ри)-ко.

Остеоліз (остеолізіс) – розсмоктування кістки без заміщення дефекту, що утворився патологічно зміненими тканинами

Деструкція – руйнування кістки:

– остеолітична – із заміщенням дефекту, що утворився патологічно зміненими тканинами (пухлина, гній);

– остеонекротична – з утворенням в зоні деструкції кісткового фрагмента (секвестра) внаслідок втрати живлення;

7) контури – синдром зміни контурів кістки:

– деформація контуру (східцеподібний виступ на контурі, нерівність, горбистість);

– додаткові кісткові відростки на контурі:

а) екзостози – вирости, які розвиваються внаслідок неправильного розвитку;

б) остеофіти – відростки, що розвиваються внаслідок запальних та дегенеративно-дистрофічних змін;

– порушення цілісності (переривання) контуру;

– нечіткість контуру.

Алгоритм діагностики патології кісток

1. Ділянка дослідження.

2. Проекція знімка (пряма, бічна, спеціальна, додаткова або нестандартна у важкого хворого).

3. Оцінювання якості знімка (фізико-технічні характеристики: оптична щільність, контрастність, різкість зображення; відсутність артефактів і вуалі).

4. Стан м'яких тканин (форма, об'єм, інтенсивність і структура тіні, наявність чужорідних тіл або вільного газу після травм і тому подібне).

5. Положення кістки (звичайне, зсув унаслідок вивиху або підвивиху).

6. Величина і форма кістки (нормальна, укорочення або подовження, потовщення унаслідок робочої гіпертрофії або гіперостоз, стоншування унаслідок природженої гіпоплазії або придбаної атрофії, викривлення, здуття).

7. Зовнішні контури кістки з урахуванням анатомічних особливостей (рівні або нерівні, чіткі або нечіткі).

8. Кортикальний шар (нормальний, стоншений або потовщений за рахунок гіперостоза або еностоза, безперервний або переривистий за рахунок деструкції, остеолізу або перелому).

9. Кісткова структура (нормальна, остеопороз, остеосклероз, деструкція, остеонекроз, секвестрація, остеоліз, кісткоподібна перебудова, порушення цілісності).

10. Реакція окістя (відсутня, є: лінійна або відшарована, бахромчаста, шарувата або «цибулинна», спікули або голкова, періостальний дашок, змішана).

11. Паросткові зони і ядра окостеніння у молодих людей (відповідність зросту, положення, форми і величини).

12. Стан рентгенівської суглобової щілини (нормальної ширини, деформована, звужена рівномірно або нерівномірно, розширена рівномірно або нерівномірно, затемнена внаслідок звапнень або наявності випоту, містить додаткові утворення: кісткові відламки, чужорідні тіла, кісткові або хрящові фрагменти – суглобові миші).

13. Рентгенологічний (клініко-рентгенологічний) висновок.

14. Рекомендації.

Алгоритм діагностики патології суглобів

1. Ділянка дослідження.

2. Проекція знімка (пряма, бічна, спеціальна, додаткова або нестандартна у тяжкого хворого).

3. Оцінювання якості знімка (фізико-технічні характеристики: оптична щільність, контрастність, різкість зображення; відсутність артефактів і вуалі).

4. Стан м'яких тканин (форма, об'єм, інтенсивність тіні, структура, наявність чужорідних тіл або газу після травм і тому подібне).

5. Стан рентгенівської суглобової щілини (нормальної ширини, деформована, звужена рівномірно або нерівномірно, розширена рівномірно або нерівномірно, затемнена унаслідок звапнень або наявності випоту, містить додаткові утворення: кісткові відламки, чужорідні тіла, кісткові або хрящові фрагменти).

6. Паросткові зони і ядра окостеніння у молодих людей (відповідність зросту, положення, форма і величина).

7. Величина і форма суглобових кінців кісток (нормальна, потовщення або атрофія, здуття, сплющення, грибоподібна деформація і тому подібне).

8. Конгруентність (відповідність один одному) суглобової впадини й суглобової головки.

9. Положення суглобових кінців кісток (нормальне, зсування внаслідок вивиху або підвивиху із зазначенням напрямку).

10. Контури замикальних пластинок епіфізів (безперервні або переривисті, рівні або нерівні, чіткі або нечіткі, потовщені або стоншені).

11. Структура підхрящового (нормальна, остеопороз, остеосклероз, деструкція, секвестрація, кісткоподібна перебудова).

12. Кісткова структура епіфізів і метафізів (нормальна, остеопороз, остеосклероз, деструкція, остеонекроз, секвестрація, остеоліз, кісткоподібна перебудова, порушення цілісності).

13. Рентгенологічний (клініко-рентгенологічний) висновок.

14. Рекомендації.

Таким чином, основним променевим методом дослідження опорно-рухової системи є рентгенівський, недорогий і порівняно доступний для населення, але, разом з тим, високоінформативний для діагностики захворювань. Основна роль у діагностиці захворювань кісток належить методикам традиційного рентгенівського дослідження.

Для дослідження хребта, черепа, великих суглобів важлива роль належить комп'ютерній та магніторезонансній томографіям.

Для дослідження метаболічних процесів у кістках і суглобах, для діагностики та диференціальної діагностики пухлин кісток, особливо для виявлення метастазів злюкисних пухлин у скелет, методикою вибору є радіонуклідна остеосцинтиграфія або однофотонна емісійна комп'ютерна томографія.

У комплексній діагностиці захворювань опорно-рухової системи може використовуватись і дистанційна інфрачервона термографія.

Список використаної літератури

1. Линденбрaтен Л. Д. Медицинская радиология / Л. Д. Линденбрaтен, И. П. Королук. – Москва : Медицина, 2000. – 640 с.

2. Радиология (променева діагностика та променева терапія) / за ред. проф. М. М. Ткаченка. – Київ : Книга плюс, 2011. – 720 с.

3. Радиология. Променева терапія. Променева діагностика : підручник для студ. вищ. мед. навч. заклад / О. В.Ковальський, Д. С. Мечев, В. П. Данилевич та інші. – Вінниця : Нова Книга, 2013. – 512 с.

4. Суслoва О. Я. Рентгенодиагностика поврежденных и забoлеваний опорно-двигательного аппарата / О. Я. Суслoва. – Київ : Здоровье, 1989. – 256 с.

Лабораторна робота 7

Тема. Рентгенографія захворювань опорно-рухового апарату.

Мета вивчення – опис рентгенограми опорно-рухового апарату людини при різноманітних захворюваннях.

Список літератури для самостійного опрацювання

1. Линденбратен Л. Д. Медицинская радиология и рентгенология / Л. Д. Линденбратен, И. П. Королюк – Москва : Медицина, 1993. – С. 353–358.
2. Коваль Г. Ю. Клиническая рентгеноанатомия / Г. Ю. Коваль. – Москва : Книга по требованию, 2012. – 598 с.
3. Радіологія (променева діагностика та променева терапія) / за ред. проф. М. М. Ткаченка. – Київ : Книга плюс, 2011. – С. 455–470.
4. Радіологія. Променева терапія. Променева діагностика : підручник [для студ. вищ. мед. навч. заклад.] / О. В.Ковальський, Д. С. Мечев, В. П. Данилевич та інші. – Вінниця : Нова Книга, 2013. – С. 250–265.
5. Лучевая диагностика: учебник для студентов педиатрических факультетов / А. Ю. Васильев, Е. Б. Ольхова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – С. 333–366.

Теоретичні питання

1. Опишіть історію відкриття рентгенівських променів.
2. Загальна характеристика методів рентгенографії. Методи рентгенографії, показання та протипоказання. Переваги й недоліки.
3. Рентгенографія на сучасному етапі. Апаратура. Фізичний принцип рентгенографії. Рентгенівські знімки, візуалізація органів і структур.
4. Охарактеризуйте схему опису рентгенограми опорно-рухового апарату людини.
5. Опишіть рентгенограму дорослої людини та дитини (хребетний стовп та грудна клітка).

Хід роботи

1. Охарактеризуйте рентгенограму хребетного стовпа людини за алгоритмом та зробіть відповідні висновки



Алгоритм діагностики патології кісток

Дослідження	Результат
1. Ділянка дослідження	
2. Проекція знімка (пряма, бічна, спеціальна, додаткова або нестандартна у тяжкого хворого)	
3. Оцінювання якості знімка (фізико-технічні характеристики: оптична щільність, контрастність, різкість зображення, відсутність артефактів і вуалі)	
4. Стан м'яких тканин (форма, об'єм, інтенсивність і структура тіні, наявність чужорідних тіл або вільного газу після травм і тому подібне)	
5. Положення кістки (звичайне, зсув унаслідок вивиху або підвивиху)	
6. Величина і форма кістки (нормальна, укорочення або подовження, потовщення внаслідок робочої гіпертрофії або гіперостоз, стоншування внаслідок природженої гіпоплазії або придбанної атрофії, викривлення, здуття)	
7. Зовнішні контури кістки з урахуванням анатомічних особливостей (рівні або нерівні, чіткі або нечіткі)	
8. Кортикальний шар (нормальний, стоншений або потовщений за рахунок гіперостоза або еностоза, безперервний або переривчастий за рахунок деструкції, остеолізу або перелому)	
9. Кісткова структура (нормальна, остеопороз, остеосклероз, деструкція, остеонекроз, секвестрація, остеоліз, кісткоподібна перебудова, порушення цілісності)	
10. Реакція окістя (відсутня, є: лінійна або відшарована, бахромчаста, шарувата або «цибулинна», спікули або голкова, періостальний дашок, змішана)	
11. Паросткові зони і ядра окостеніння у молодих людей (відповідність зросту, положення, форми і величини)	
12. Стан рентгенівської суглобової щілини (нормальної ширини, деформована, звужена рівномірно або нерівномірно, розширена рівномірно або нерівномірно, затемнена внаслідок звапнень або наявності випоту, містить додаткові утворення: кісткові відламки, чужорідні тіла, кісткові або хрящові фрагменти – суглобові миші)	
13. Фізіотерапевтичний висновок	
14. Рекомендації	

Висновок та рекомендації фізичного терапевта _____

2. Охарактеризуйте рентгенограму скелета за Л. Д. Лінденбрентом за алгоритмом та зробіть відповідні висновки



План дослідження рентгенограми скелета за Л. Д. Лінденбрентом

Функціональна норма/зміна	Результат
1	2
1) положення (локалізація) – зміщення або переміщення уламків кістки або кісткових фрагментів (за довжиною, за шириною, під кутом)	
2) - число – синдром зміни числа (кількості) кісток (наявність додаткової кістки або її фрагмента; відсутність (дефект) кістки або її частини)	
3) форма – синдром зміни форми кістки (деформація): дугоподібна, булавоподібна, клиноподібна	
4) розміри – синдром зміни розмірів кістки: – видовження; – вкорочення; 3) потовщення – збільшення кістки в об'ємі: – дифузне симетричне (гіпертрофія); – локальне симетричне (гіперостоз); – локальне асиметричне	

3. Охарактеризуйте рентгенограму хребетного стовпа людини за алгоритмом та зробіть відповідні висновки



Алгоритм діагностики патології суглобів

Дослідження	Результат
1	2
1. Ділянка дослідження	
2. Проекція знімка (пряма, бічна, спеціальна, додаткова або нестандартна у важкого хворого)	
3. Оцінювання якості знімка (фізико-технічні характеристики: оптична щільність, контрастність, різкість зображення; відсутність артефактів і вуалі)	
4. Стан м'яких тканин (форма, об'єм, інтенсивність тіні, структура, наявність чужорідних тіл або газу після травм і тому подібне)	
5. Стан рентгенівської суглобової щілини (нормальної ширини, деформована, звужена рівномірно або нерівномірно, розширена рівномірно або нерівномірно, затемнена внаслідок звапнень або наявності випоту, містить додаткові утворення: кісткові відламки, чужорідні тіла, кісткові або хрящові фрагменти)	
6. Паросткові зони і ядра окостеніння у молодих осіб (відповідність зросту, положення, форми і величини)	
7. Величина і форма суглобових кінців (нормальна, потовщення або атрофія, здуття, сплющення, грибоподібна деформація і тому подібне)	
8. Конгруентність (відповідність один одному) суглобової впадини і суглобової головки	
9. Положення суглобових кінців кісток (нормальне, зсув унаслідок вивиху або підвивиху із зазначенням напрямку)	
10. Контури замикальних пластинок епіфізів (безперервні або переривчасті, рівні або нерівні, чіткі або нечіткі, потовщені або стоншені)	
11. Структура підхрящового (нормальна, остеопороз, остеосклероз, деструкція, секвестрація, кісткоподібна перебудова)	

1	2
12. Кісткова структура епіфізів і метафізів (нормальна, остеопороз, остеосклероз, деструкція, остеонекроз, секвестрація, остеоліз, кісткоподібна перебудова, порушення цілісності)	
13. Фізіотерапевтичний висновок	
14. Рекомендації	

Висновок та рекомендації фізичного терапевта _____

Приклади фізіотерапевтичного висновку

На функціональній рентгенограмі грудного відділу хребта в прямій і боковій проекції. Вісь на рівні Th₂–L₁ викривлена вправо на 20°. Ротація тіл хребців на рівні Th₂–Th₅ праворуч. Висота міжхребцевих щілин знижена. Крайові остеофіти Th₃–Th₉. Структура тіл хребців не змінена.

Висновок: рентгенологічні ознаки дегенеративно-дистрофічних змін грудного відділу хребта з остеохондрозом, правосторонній сколіоз 3 ст. грудного відділу хребта.

Рекомендовано: кінезіотерапія № 10 щоденно, масаж № 10 щоденно, гідрокінезіотерапія № 12–15 через день. Повторний курс реабілітації рекомендований через 5–6 місяців.

ТЕМА 8. ДІАГНОСТИКА ОРТОПЕДИЧНИХ ТА НЕВРОЛОГІЧНИХ ПАТОЛОГІЙ МЕТОДОМ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ ТА МАГНІТО-РЕЗОНАНСНОЇ ТОМОГРАФІЇ

План лекції

1. Історія розвитку комп'ютерної томографії. Спектр застосування комп'ютерної томографії в сучасних умовах життя. Переваги рентгенівської КТ порівняно з рентгенографією.

2. Магніторезонансна томографія в діагностиці різноманітних захворювань, її переваги та недоліки.

1. Історія розвитку комп'ютерної томографії. Спектр застосування комп'ютерної томографії в сучасних умовах життя. Переваги рентгенівської КТ порівняно з рентгенографією

На початку ХХ століття були розроблені математичні розрахунки комп'ютерної томографії (КТ), однак застосування їх у медичній практиці стало можливим лише в другій половині ХХ століття. Вперше можливість використання методів реконструкції тривимірної структури об'єкта з безлічі його проєкцій у медицині були запропоновані фізиком-математиком із ПАР Аланом Мак Кормаком.

Перебуваючи в Кейптаунській лікарні Хорті Схюр, він був здивований недосконалістю технології дослідження головного мозку. Вчений виправив математичні розрахунки проходження вузькоспрямованого пучка рентгенівських променів через речовину мозку та в 1963 році опублікував статтю про можливість реконструкції зображення головного мозку. Через 7 років ці матеріали вивчила група інженерів англійської фірми електромусичних інструментів ЕМІ на чолі з Годфрі Хаунсфілдом і зайнялася створенням першого експериментального комп'ютерного томографа для дослідження головного мозку. Сканування першого об'єкта – анатомічного препарату головного мозку, дозволило одержати зображення його структур, а часу було витрачено 9 годин.

У 1972 р. була проведена перша комп'ютерна томографія. Першим дослідженим пацієнтом стала жінка, а на першій комп'ютерній томограмі було одержати зображення пухлинного ураження головного мозку. У тому самому році, 19 квітня, на конгресі Британського радіологічного інституту Годфрі Хаунсфілд і лікар Дж. Амброус виступили з сенсаційним повідомленням: рентгенологія проникає в мозок. Перші комп'ютерні томографи почали випускати у 1973 році, апарати активно удосконалювалися.

У 80–90-х роках ХХ століття дослідження головного мозку на новіших томографах тривало вже не 9 годин, а кілька хвилин. Із бурхливим розвитком комп'ютерної томографії з'явилася можливість дослідження не лише головного

мозку, а будь-якої частини тіла, а на початку ХХІ століття сканування однієї області тіла займало вже кілька секунд. У сучасних комп'ютерних томографів зросла роздільна здатність, значно знизилася променеве навантаження на пацієнта.

У 1979 році за розроблення методу рентгенівської комп'ютерної томографії фізику-математику Алану Мак Кормаку та інженеру Годфрі Хаунсфілду була вручена Нобелівська премія у галузі медицини.

Особливістю метода комп'ютерної томографії є одержання зображення в аксіальній площині з можливістю реконструкції зображення в різних проекціях.

У комп'ютерній томографії використовують рентгенівські промені, тому в основі рентгенівської КТ лежить здатність різних органів та тканин людини нерівномірно послаблювати рентгенівське випромінювання. Отже, фізичні основи КТ та рентгенологічних методик ідентичні, а відрізняються ці методи за принципом одержання та оброблення діагностичної інформації.

Основою комп'ютерного томографа є рентгенівська трубка, але вона випускає віялоподібний пучок рентгенівського випромінювання, спрямований перпендикулярно до довгої осі тіла досліджуваної людини. Рентгенівська трубка обертається навколо пацієнта і повертається до тіла хворого під різними кутами, у загальній складності проходячи 360° . Рентгенівські промені, проходячи через досліджуваний об'єкт, нерівномірно послаблюються і реєструються системою детекторів. Детектори реєструють ступінь послаблення рентгенівського випромінювання і перетворюють рентгенівське випромінювання в електричні сигнали, що прямо пропорційні енергії рентгенівських фотонів. У пам'яті комп'ютера виявляються зафіксованими всі сигнали від всіх детекторів, на підставі яких внаслідок постпроцесорного оброблення будується площинне зображення аксіального зрізу досліджуваного органу – комп'ютерна томограма (рис. 39).

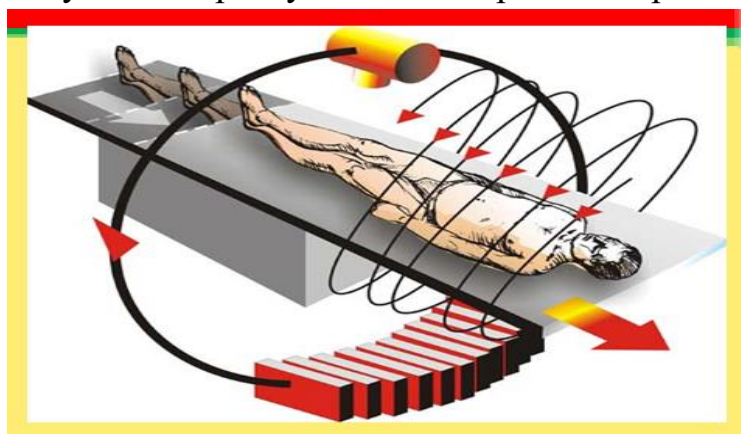


Рисунок 37 – Рентгенівські промені комп'ютерного томографа

Комп'ютерна томограма є в кінцевому підсумку серією аксіальних томографічних зрізів досліджуваного органу та області тіла за типом «пироговських», які й підлягають діагностичному аналізу. Одержання в результаті

КТ картина абсолютно об'єктивна, її можна оцінювати й вивчати на моніторі приладу, фіксувати на папері або рентгенівській плівці, проводити порівняння й зіставлення впродовж якогось періоду часу, якщо є складний діагностичний випадок.

У сучасних спіральних комп'ютерних томографах обертання рентгенівської трубки та переміщення пацієнта всередині когової рами «гентрі», відбуваються одночасно і безперервно. Результатом цього є спіралеподібний рух віялоподібного рентгенівського променя крізь тіло пацієнта.

Променеве навантаження на пацієнта за час дослідження збільшується в декілька разів порівняно з традиційними рентгенологічними методами, а тому в кожного пацієнта повинні бути чіткі показання.

Спіральну КТ, в свою чергу, поділяють на *однозрізову* (за якої одночасно можна одержати лише один томографічний шар) та *багатошарову* (рис. 40) або мультизрізову (за якої одночасно реконструюються від 2 до 640 томографічних зрізів).

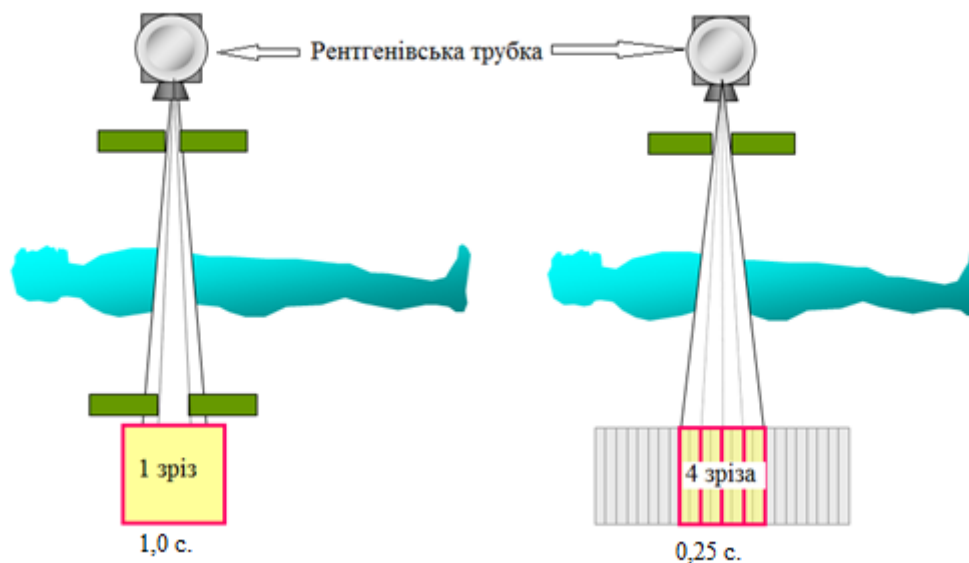


Рисунок 39 – Спіральна комп'ютерна томографія

Спіральну КТ використовують у клінічній практиці з 1988 року, коли компанія Siemens Medical Solutions представила перший спіральний комп'ютерний томограф. Спіральне сканування полягає в одночасному виконанні двох дій: безперервного обертання джерела – рентгенівської трубки, що генерує випромінювання, навколо тіла пацієнта, і безперервного поступального руху столу з пацієнтом уздовж поздовжньої осі сканування z через апертуру «гентрі». У цьому разі траєкторія руху рентгенівської трубки щодо осі Z – напрямку руху столу з тілом пацієнта, набере форму спіралі.

На відміну від послідовної КТ швидкість руху столу з тілом пацієнта може набувати довільні значення, що визначаються цілями дослідження. Чим вища швидкість руху столу, тим більша протяжність області сканування. Важливо те, що довжина шляху столу за один оберт рентгенівської трубки може бути в 1,5–2 рази більше товщини томографічного шару без погіршення просторового дозволу зображення.

Технологія спірального сканування дозволила значно скоротити час, що витрачається на КТ-дослідження та істотно зменшити променеве навантаження на пацієнта.

Багатошарова («мультиспіральна», «мультизрізова») комп'ютерна томографія – МСКТ) була вперше представлена компанією Elscint Co в 1992 році. Принципова відмінність МСКТ-томографів від спіральних томографів попередніх поколінь у тому, що по колу «гентрі» розміщені не один, а два і більше рядів детекторів. Для того щоб рентгенівське випромінювання могло одночасно прийматися детекторами, розміщеними на різних рядах, була розроблена нова – об'ємна геометрична форма пучка. У 1992 році з'явилися перші двозрізові (двспіральні) МСКТ томографи з двома рядами детекторів, а в 1998 році – чотирьозрізові (чотири спіральні), з чотирма рядами детекторів відповідно. Крім вищенаведених особливостей, було збільшено кількість обертів рентгенівської трубки з одного до двох за одну секунду. Таким чином, чотириспіральні МСКТ-томографи п'ятого покоління на сьогоднішній день у вісім разів швидше, ніж звичайні спіральні КТ томографи четвертого покоління. У 2004–2005 роках були представлені 32-, 64- і 128-зрізовий МСКТ томографи, зокрема – з двома рентгенівськими трубками. Сьогодні ж у деяких німецьких, американських і канадських лікарнях вже є 320-зрізові комп'ютерні томографи. Ці томографи, вперше представлені в 2007 році компанією Toshiba, є новим напрямком еволюції рентгенівської комп'ютерної томографії. Вони дозволяють не лише одержувати зображення, а й дають можливість спостерігати все що «в реальному» часі: фізіологічні процеси, що відбуваються в головному мозку і в серці. Особливістю такої системи є можливість сканування цілого органу (серце, суглоби, головний мозок і т.ид.) за один оберт променевої трубки, що значно скорочує час обстеження, а так само можливість сканувати серце навіть у пацієнтів, які страждають аритміями.

Комп'ютерна томографія з двома джерелами DSCT – Dual Source Computed Tomography. Російськомовної аббревіатури на цей час немає. У 2005 році компанією Siemens Medical Solutions представлений перший апарат із двома джерелами рентгенівського випромінювання. Теоретичні передумови до його створення були ще в 1979 році, але технічно його реалізація на той момент було неможливою.

По суті він є одним із логічних продовжень технології МСКТ. Справа в тому, що при дослідженні серця (КТ-коронарографія) необхідне одержання зображень

об'єктів перебувають у постійному й швидкому русі, що вимагає дуже короткого періоду сканування. У МСКТ це досягалося синхронізацією ЕКГ і звичайного дослідження при швидкому обертанні трубки. Але мінімальний проміжок часу, необхідний для реєстрації нерухомого зрізу для МСКТ з часом повертання трубки 0,33 с (≈ 3 оберти за одну секунду), дорівнює 173 мс, тобто час півоберту трубки. Таким тимчасовий дозвіл цілком достатній для нормальної частоти серцевих скорочень (у дослідженнях показана ефективність при частотах менших ніж 65 ударів за одну хвилину і сягає 80, з проміжком малої ефективності між цими показниками і при великих значеннях). Деякий час намагалися збільшити швидкість обертання трубки в «гентрі» томографа. У наш час досягнута межа технічних можливостей для її збільшення, тому що під час оберту трубки 0,33 с її вага зростає у 28 разів (перевантаження 28 Гр). Щоб одержати тимчасовий дозвіл менше ніж 100 мс, потрібне подолання перевантажень більше ніж 75 Гр.

Використання ж двох рентгенівських трубок, розміщених під кутом 90° , дає тимчасовий дозвіл, що дорівнює чверті періоду звернення трубки (83 мс при оберті за 0,33 с). Це дозволило одержувати зображення серця незалежно від частоти скорочень.

Також такий апарат має ще одну значну перевагу: кожна трубка може працювати в своєму режимі (за різних значеннях напруги та струму, кВ і мА відповідно). Це дозволяє краще диференціювати на зображенні близько розміщені об'єкти різних щільностей. Особливо це важливо при контрастуванні судин і утворень, що знаходяться близько від кісток або металокопункцій. Цей ефект заснований на різному поглинанні випромінювання при зміні його параметрів у суміші кров + йодовмісна контрастна речовина при незмінності цього параметра у гідроксіапатиті (основа кістки) або металах.

В іншому апарати є звичайними МСКТ-апаратами і володіють усіма їхніми перевагами.

Масове впровадження нових технологій і комп'ютерних обчислень дозволили впровадити в практику такий метод, як *віртуальна ендоскопія*, в основі якого лежить РКТ та МРТ.

Для поліпшення диференціювання органів один від одного, а також нормальних і патологічних структур, використовуються різні *методики контрастного підсилення* (найчастіше із застосуванням йодовмісних контрастних препаратів).

Двома основними різновидами введення контрастного препарату є пероральне (пацієнт із певним режимом випиває розчин препарату) і внутрішньовенне (проводиться медичним персоналом). Головною метою першого методу є контрастування порожнистих органів шлунково-кишкового тракту; другий метод дозволяє оцінити характер накопичення контрастного препарату тканинами та

органами через кровоносну систему. Методики внутрішньовенного контрастного посилення в багатьох випадках дозволяють уточнити характер виявлених патологічних змін (зокрема досить точно вказати наявність пухлин, аж до припущення їх гістологічної структури) на тлі навколишніх їх м'яких тканин, а також візуалізувати зміни, що не виявляються при звичайному («нативному») дослідженні.

У свою чергу, внутрішньовенне контрастування можна проводити двома способами: «ручне» внутрішньовенне контрастування та є пероральне (пацієнт з певним режимом випиває розчин препарату). Головною метою першого методу є контрастування порожнистих органів шлунково-кишкового тракту, другий метод дозволяє оцінити характер накопичення контрастного препарату тканинами та органами через кровоносну систему.

У свою чергу, внутрішньовенне контрастування можна проводити двома способами: «ручне» внутрішньовенне контрастування і «струминне» контрастування.

При першому способі контраст вводиться вручну рентгенлаборанта, час і швидкість введення не регулюються, дослідження починається після введення контрастної речовини. Цей спосіб застосовується на «повільних» апаратах перших поколінь, при МСКТ «ручне» введення контрастного препарату вже не відповідає значно збільшеним можливостям методу.

При «струминному» контрастному посиленні контрастний препарат вводиться внутрішньовенно шприцом-інжектором до встановлених швидкістю і часом подачі речовини. Мета контрастного підсилення – розмежування фаз контрастування. Час сканування розрізняється на різних апаратах, при різних швидкостях введення контрастного препарату та в різних пацієнтів; у середньому при швидкості введення препарату 4–5 мл/сек сканування починається приблизно через 20–30 с після початку введення інжектором контрасту, при цьому візуалізується наповнення артерій (артеріальна фаза контрастування). Через 40–60 с апарат повторно сканує цю саму зону для виділення портально-венозної фази, до якої візуалізується контрастування вен. Також виділяють відстрочену фазу (180 с після початку введення), за якої спостерігається виведення контрастного препарату через сечовидільну систему.

КТ-ангіографія дозволяє одержати пошарову серію зображень кровоносних судин; на основі одержаних даних за допомогою комп'ютерного опрацювання з 3D-реконструкцією будується тривимірна модель кровоносної системи.

Спіральна КТ-ангіографія – одне з останніх досягнень рентгенівської комп'ютерної томографії. Дослідження проводиться в амбулаторних умовах. У ліктьову вену вводиться йодовмісний контрастний препарат в об'ємом ~ 100 мл. У

момент введення контрастної речовини роблять серію сканувань досліджуваної ділянки.

Метод дозволяє оцінити проходження крові через тканини організму. Зокрема:

- проходження крові через тканини мозку;
- проходження крові через тканини печінки.

Переваги рентгенівської КТ порівняно з рентгенографією

КТ порівняно з класичними рентгенографічними методами має ряд переваг, основними з яких є:

1) відсутність сумацийного ефекту: КТ дозволяє одержати чітке пошарове зображення об'єкта завдяки тому, що режим дослідження відбувається з кутом повороту рентгенівської трубки щодо досліджуваного об'єкта на 360°;

2) висока роздільна здатність – можливість розрізнити більшу кількість деталей в зображенні досліджуваного об'єкта порівняно з рентгенографією. Завдяки високій роздільній здатності та відсутності сумацийного ефекту можна візуалізувати структури, що проекційно нашаровуються на зображення інших органів і практично не дають зображення на рутинних рентгенограмах (головний мозок, підшлункова залоза, лімфатичні вузли). Для підвищення роздільної здатності КТ можуть застосовуватися методики контрастного підсилення зображення з використанням водорозчинних неіонних рентгеноконтрастних препаратів (ультравіст, омніпак, візіпак тощо), які вводять перорально (per os) або парентерально;

3) можливість кількісно визначати рентгенівську щільність досліджуваного об'єкта: це дозволяє доповнювати візуальне оцінювання комп'ютерно-томографічної картини аналізом щільності візуалізованих структур. Технологія оброблення сигналів від детекторів комп'ютерного томографа дозволяє точно виміряти послаблення рентгенівського випромінювання різними ділянками тканини в числовому значенні за умовною лінійною шкалою від – 1000 до + 3000. Це послаблення вимірюється в одиницях Хаунсфілда. За значення «0» за шкалою Хаунсфілда (од. Н) береться послаблення рентгенівського випромінювання водою, а за – 1000 повітрям.

Оцінювання кількісних значень, виражених в одиницях Хаунсфілда, дозволяє в ряді клінічних ситуацій визначати природу виявлених змін і проводити диференційну діагностику між різними видами патологій, тому що дає можливість розрізнити, наприклад, м'які тканини, рідинні структури, жирову тканину тощо;

4) можливість здійснення реконструкції первинних зображень – одержання зрізів у фронтальній, сагітальній та інших необхідних площинах, а також формування тривимірних (об'ємних) зображень – дозволяє визначати точну топографію і взаєморозміщення органів і патологічних структур;

5) комфортність процесу дослідження;

б) можливість проведення контрастного пофазового посилення зображень та неінвазивної ангіографії. Рентгеноконтрастні (водорозчинні) речовини вводять парентерально за допомогою звичайного шприца. При введенні контрастного препарату для забезпечення ефективного пофазового контрастування досліджуваного об'єкта застосовуються автоматичні шприци – інжектори, що забезпечують швидке введення відносно великого об'єму рентгеноконтрастної речовини (близько 100 мл) зі строго заданою швидкістю (3–4 мл/с).

Недоліки КТ

1. При виконанні КТ, СКТ ефективна доза опромінення приблизно в 10 разів перевищує дозу, отриману пацієнтом під час виконання рутинної рентгенографії, що обмежує проведення дослідження вагітним та дітям.

2. Наявність артефактів від сторонніх тіл із високою густиною (метал, барію сульфат).

3. Наявність артефактів, обумовлених рухом пацієнта, дихальними рухами, перистальтикою, пульсацією серця та судин.

МСКТ найбільш інформативна під час дослідження:

- органів грудної клітки (легень, середостіння);
- позачеревного простору;
- головного мозку, кісток черепа, придаткових пазух носа, орбіт, скроневих кісток;
- хребта, кісток і суглобів;
- кровоносних судин (грудної та черевної аорт та їх гілок, артерій і вен верхніх і нижніх кінцівок, інтракраніальних артерій і вен, нижньої порожнистої, ворітної вени та їх приток).

Показання до проведення МСКТ

Дослідження органів грудної клітки.

На сьогодні МСКТ є оптимальним методом діагностики захворювань середостіння і легенів:

- інфекційних захворювань легенів (пневмонії, інфекційні деструкції, туберкульоз органів дихання, пневмоконіози, паразитарні інфекції);
- пухлин легенів;
- метастатичного ураження легенів;
- захворювань бронхів (бронхоектази, кісти, рубцеві стенози бронхів, сторонні тіла бронхів);
- порушень легеневого кровообігу (тромбоемболія легеневої артерії, інфаркт легені, аномалії легеневих судин);
- інтерстиціальних захворювань легень (альвеоліт, лімфогенний карциноматоз, саркоїдоз, силікоз і антракоз, гіперчутливий пневмоніт, емфізема);
- захворювань і пошкоджень грудної аорти та її гілок;

– позалегенових патологічних процесів: захворювань середостіння, патології плеври (пневмоторакс, пухлини плеври), грудної стінки.

Дослідження головного мозку:

- пухлинні та запальні захворювання головного мозку;
- мальформації судин головного мозку, інтракраніальних судин;
- захворювання і пошкодження кісток черепа;
- гострі й хронічні порушення мозкового кровообігу;
- черепно-мозкова травма будь-якого ступеня тяжкості;
- наслідки перенесених травм і запальних захворювань (кісти, гідроцефалія, атрофія кори).

Дослідження хребта:

- дегенеративні зміни (протрузії, грижі міжхребцевих дисків);
- захворювання і пошкодження хребта (травми, запальні пухлинні процеси);
- аномалії розвитку структур хребта;
- післяопераційні зміни.

Дослідження шиї:

- захворювання і пошкодження органів шиї (гортані, щитовидної залози (зокрема. пухлинні для оцінювання поширеності процесу));
- стан лімфовузлів шиї;
- захворювання і пошкодження судин шиї.

Протипоказання до КТ-дослідження

Абсолютних протипоказань для проведення комп'ютерної томографії немає. Існують значні обмеження для дітей та вагітних жінок, особливо в першому триместрі вагітності. При вагітності комп'ютерну томографію проводяться тільки лише за життєвими показаннями.

Алгоритм дослідження грудного відділу хребта.

Грудний відділ хребта

1. Ділянка дослідження.
2. Грудний кіфоз (збережений/випрямлений/підсилений, право-, ліво- бічний сколіоз із вершиною Th___ – Th___).
3. Співвідношення хребців (норма, ні, на якому рівні Th___ – Th___).
4. Кісткові структури:
 - висота і форма тіл хребців (норма/змінені);
 - контури хребців (норма/деформовані, остеофіти);
 - дужки хребців (положення, форма, величина, контури, структура);
 - відростки хребців (положення, форма, величина, контури, структура, ядра окостеніння у молодих осіб).

5. Стан міжхребцевих дисків (міжхребцевих проміжків), (форма, висота, структура тіні, рівень змін $T_{h_} - T_{h_}$) нормальної ширини; деформовані; гідратація).
6. Стан хребетного каналу (форма і ширина).
7. Спинний мозок (товщина/структура).
8. Стан м'яких тканин (форма, об'єм, інтенсивність і структура тіні, наявність чужорідних тіл або вільного газу після травм і тому подібне).
9. Фізіотерапевтичний висновок.
10. Рекомендації.

2. Магнітно-резонансна томографія в діагностиці різноманітних захворювань, її переваги та недоліки

Історія створення МРТ почалася з відкриття явища ядерного магнітного резонансу (ЯМР) для рідин і твердих тіл у 1946 р. дослідниками Стендфордського та Гарвардського університетів, які показали, що деякі ядра, розміщені в магнітному полі, індують електромагнітний сигнал під впливом радіочастотних імпульсів. Згодом Фелікс Блох, який входив до першовідкривачів ЯМР, висловив цей феномен у вигляді математичного рівняння, що одержало його ім'я. За відкриття ЯМР американські вчені Фелікс Блох і Едвард Пурсель отримали в 1952 р. Нобелівську премію з фізики.

Спочатку явище ЯМР набуло практичного застосування в методі ЯМР-спектроскопії, який використовували для спектрального аналізу біологічних структур. Цей метод дозволяв точно визначати хімічний склад аналізованого зразка. Потім, у 1973 р., американський учений Пол Лотербур, використовуючи явище ЯМР, уперше отримав зображення двох капілярних трубочок, заповнених рідиною, цим заклав основу магнітно-резонансної томографії. На отримання цього зображення витрачено 4 год 45 хв. Близько 8 років знадобилося для появи в клініці перших МР-томографів для дослідження всього тіла людини. Перші МР-томограми внутрішніх органів живої людини були продемонстровані у 1982 р. на Міжнародному конгресі радіологів у Парижі. Отримання МР-зображень на перших томографах вимагало дуже тривалого часу. Британський учений доктор Пітер Менсфілд розробив спеціальні математичні алгоритми оброблення одержуваних від досліджуваного об'єкта магнітно-резонансних сигналів, що дозволило значно скоротити час дослідження. У 2003 р. за винахід методу МРТ британцеві серу Пітеру Менсфілду та американцеві Полу Лотербуру була присуджена Нобелівська премія в галузі медицини.

Фізичні основи МРТ і формування МР-зображення. В основу МРТ покладене явище ядерно-магнітного резонансу. ЯМР – фізичне явище, що полягає в здатності ядер деяких хімічних елементів, поміщених у постійне магнітне поле, поглинати

енергію електромагнітних хвиль на певній частоті, що називається резонансною.

Основними компонентами магнітно-резонансного томографа є:

1) магніт у формі кільця, що створює постійне магнітне поле високої напруженості. Цей магніт розміщений у рамі, в якій, як у тунелі, розташовують пацієнта під час дослідження (рис. 41);

2) радіочастотна котушка, що генерує і приймає радіочастотні імпульси;

3) блок оброблення інформації (комп'ютер).

Організм людини на 4/5 складається з води, та приблизно 90 % речовини становить водень. У центрі атома водню – протон, а на периферії – електрон. Електрон постійно обертається навколо протона, але одночасно з цим протон обертається навколо власної осі, як дзига, утворюючи конус. Частота обертання протона прямо пропорційна напруженості магнітного поля і називається частотою Лармора. Рух зарядженої частинки формує магнітне поле, вектор якого збігається з напрямком конуса обертання, тобто кожний протон можна подати у вигляді маленького магніта, що має своє власне магнітне поле і полюси – північний та південний. Поза сильним магнітним полем ці маленькі магніти орієнтовані хаотично. Коли тіло пацієнта розміщують усередині магнітного поля МР-томографа, намагніченість усіх протонів орієнтується паралельно напрямку зовнішнього магнітного поля. При цьому велика частина векторів намагніченості протонів орієнтована в тому самому напрямку, що й зовнішнє магнітне поле (тобто в бік «півночі»), а менша частина – в протилежному (в бік «півдня»), тому в організмі пацієнта створюється сумарний магнітний момент, що збігається з напрямком зовнішнього магнітного поля. МР-сигнал являє собою радіохвилю, що генерується протонами після зникнення явища ЯМР упродовж певного періоду – часу релаксації. Ця радіохвиля уловлюється радіочастотною котушкою, в якій унаслідок цього індексується електричний струм, амплітуда якого прямо пропорційна інтенсивності МР-сигналу. Але МР-сигнали, що випускаються протонами різних тканин (наприклад, рідинними утвореннями та жировою тканиною), відрізняються один від одного ще й своєю тривалістю.

Це відбувається тому, що в процесі релаксації хімічно сильно зв'язані протони (як у жировій тканині) віддають енергію, що випромінюється радіохвилями, набагато швидше, ніж менш зв'язані (як у воді). Отже, час релаксації води набагато більший, ніж жиру. Явище релаксації передбачає два процеси, що проходять паралельно: повернення вектора намагніченості, створюваного обертанням протонів, до вихідного (до виникнення ЯМР) стану – дефазування.

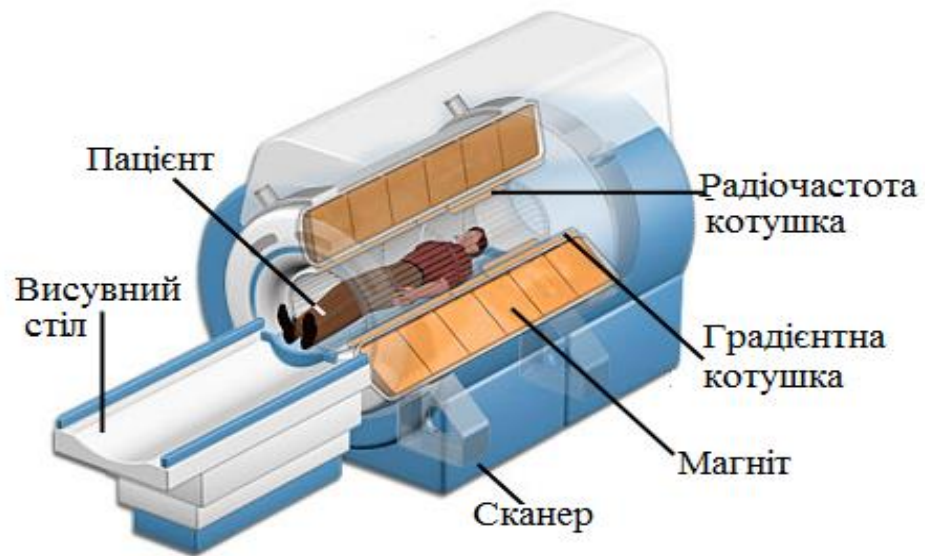


Рисунок 39 – Будова магнітно-резонансного томографа

Відповідно до цього перший процес одержав назву T1-релаксації, другий – T2-релаксації. Час T1-релаксації – це час, необхідний для досягнення 63 % від величини вектора намагніченості протонів, що існує до виникнення явища ЯМР. Час T2-релаксації – це час, необхідний для досягнення стану, коли в процесі дефазування зберігається лише 37 % синхронізованих за фазою протонів від початкового значення.

Відповідно на інтенсивність МР-сигналу впливає і PD, і час T1- та T2-релаксації різних органів і тканин. МР-сигнал, отриманий через певний час після зникнення ЯМР від органів і тканин, що мають різні часи релаксації T1 та T2, буде відрізнятися за інтенсивністю.

Переваги МРТ

1. Відсутність променевого навантаження, що дозволяє використовувати його в різних вікових групах і в різні періоди життя людини, а також проводити багаторазові повторні дослідження за необхідності об'єктивного контролю проходження патологічного процесу й ефективності лікування.

2. Отримання висококонтрастного зображення м'якотканинних органів і структур у будь-якій площині.

3. Можливість виконання безконтрастної ангіографії, урографії, холангіопанкреатикографії, мієлографії.

4. Неінвазивне визначення вмісту різних метаболітів *in vivo* за допомогою водневої та фосфорної МР-спектроскопії.

5. Можливість виконання функціональних досліджень головного мозку для візуалізації чутливих і рухових центрів після їх відповідної стимуляції.

Показання до проведення МРТ

1. Наявність аномалій розвитку органів черевної порожнини.
2. Підозра на первинне або вторинне пухлинне ураження печінки і біліарної протоки.
3. Підозра на жирову дистрофію, абсцеси (амебні, піогенні).
4. Підозра на об'ємні утворення (кісти, зокрема паразитарні).
5. Підозра на об'ємний утвір, первинне і вторинне пухлинне ураження.
6. Підозра на цироз печінки.
7. Наявність патології біліарної системи.
8. Оцінювання в динаміці ефективності лікування пухлинного ураження.
9. Гострі та хронічні панкреатити.
10. Травматичні ураження.
11. Оцінювання ефективності лікування пухлинного ураження.
12. Підозра на інфаркт селезінки, крововилив, абсцес, первинні або вторинні пухлинні ураження селезінки.
13. У хворих із протипоказаннями (непереносність йодовмісних контрастних засобів) до екскреторної урографії.
14. Уточнення характеру об'ємного утвору, виявленого за допомогою інших методів дослідження (диференціація нормальних анатомічних варіантів будови від патологічних змін, а також кіст, від кістозних змін при пухлинних процесах у нирках).
15. У хворих із клінічними даними, що дозволяють запідозрити пухлину нирок.
16. Діагностика прениркових патологічних процесів.
17. Підозра на аномалію розвитку сечовидільної системи.
18. Наявність даних, що свідчить про об'ємне ураження надниркових залоз.
19. Уточнення стану надниркових залоз при позитивних даних інших методів дослідження (УЗД, ангіографія).

Протипоказання до МРТ:

Абсолютні: наявність у тілі пацієнта металевих і феромагнітних структур (металеві чужорідні тіла, кардіостимулятори, імплантовані автоматичні дозатори лікарських засобів, наприклад, інсулінові помпи, штучні клапани серця, сталеві імпланти, штучні суглоби, апарати металоостеосинтезу, слухові апарати).

Відносні: перший триместр вагітності, клаустрофобія, неусунений судомний синдром, рухова активність пацієнта.

Недоліки МРТ

1. Висока чутливість до рухових артефактів.
2. Обмеження виконання дослідження у пацієнтів, що потребують апаратного підтримання життєво важливих функцій організму (кардіостимулятори, ШВЛ,

імплантовані інсулінові помпи та ін.).

3. Погана візуалізація кісткових структур через низький вміст води.

Алгоритм діагностики патології шийного відділу хребетного стовпа

1. Ділянка дослідження.

2. Оцінювання якості знімка (фізико-технічні характеристики: оптична щільність, контрастність, різкість зображення; відсутність артефактів і вуалі).

3. Шийний лордоз (збережений/підсилений, має патологічний кіфоз на рівні С__–С__).

4. Співвідношення хребців (норма, ні, на якому рівні С__–С__).

5. Кісткові структури:

- висота і форма тіл хребців (норма/змінені);
- контури хребців (норма/деформовані, остеофіти);
- дужки хребців (положення, форма, величина, контури, структура);
- відростки хребців (положення, форма, величина, контури, структура, ядра окостеніння у молодих осіб).

7. Стан міжхребцевих дисків (міжхребцевих проміжків), (форма, висота, структура тіні, рівень змін С__–С__; нормальної ширини; деформовані; гідратація).

8. Стан хребетного каналу (форма і ширина).

9. Спинний мозок (товщина/структура).

10. Стан м'яких тканин (форма, об'єм, інтенсивність і структура тіні, наявність чужорідних тіл або вільного газу після травм і тому подібне).

11. Фізіотерапевтичний висновок.

11. Рекомендації.

Отже, комп'ютерна томографія останнім часом набула значних переваг під час дослідження кісток. Також КТ створює додаткові можливості для отримання зображень м'яких тканин та суглобів, особливо при їх контрастуванні. Комп'ютерну томографію застосовують після рутинного рентгенологічного обстеження у випадку виникнення сумнівів щодо наявності патологічного процесу або деталізації морфологічних змін.

Магнітно-резонансна томографія є ефективним методом вивчення патологічних змін у м'яких тканинах, травматичних пошкоджень хрящової тканини, патологічних скупчень у суглобових порожнинах, а також в оцінювання утворів, що не візуалізуються за допомогою рентгенівських методів. МРТ допомагає відрізнити гостру запальну стадію від фіброзного процесу при запальних захворюваннях. МРТ показана для визначення стадії пухлин, виявлення регіональних і віддалених метастазів при злоякісних пухлинах, а також для визначення рецидивів захворювання. Але яким методом користуватися для діагностики визначає лише лікар, а фізичний терапевт інтерпретує одержані дані.

Список використаної літератури

1. Кравчук А. С. Основы компьютерной томографии / А. С. Кравчук. – Москва : МГАПИ, 1999. – 146 с.
2. Лопата В. А. К истории рентгеновской томографии / В. А. Лопата // Электроника и связь. – 2010. – №5. – С. 236–242.
3. Марусина М. Я. Современные виды томографии : учебное пособие / М. Я. Марусина, А. О. Казначеева. – Санкт-Петербург : СПбГУ ИТМО, 2006. – 132 с.
4. Хофер М. Компьютерная томография. Базовое руководство. – 2-е издание / М. Хофер. – Москва : Мед. л-ра, –2008. – 224 с.

Лабораторна робота 8

Тема. Комп'ютерна та магнітно-резонансна томографія в діагностиці ортопедичних та неврологічних захворювань.

Мета вивчення – розібрати фізичні основи рентгенівської комп'ютерної томографії та магнітно-резонансної томографії. Описати рентгенівську комп'ютерну томографія та магнітно-резонансну томографію опорно-рухового апарату людини при різноманітних захворюваннях.

Список літератури для самостійного опрацювання

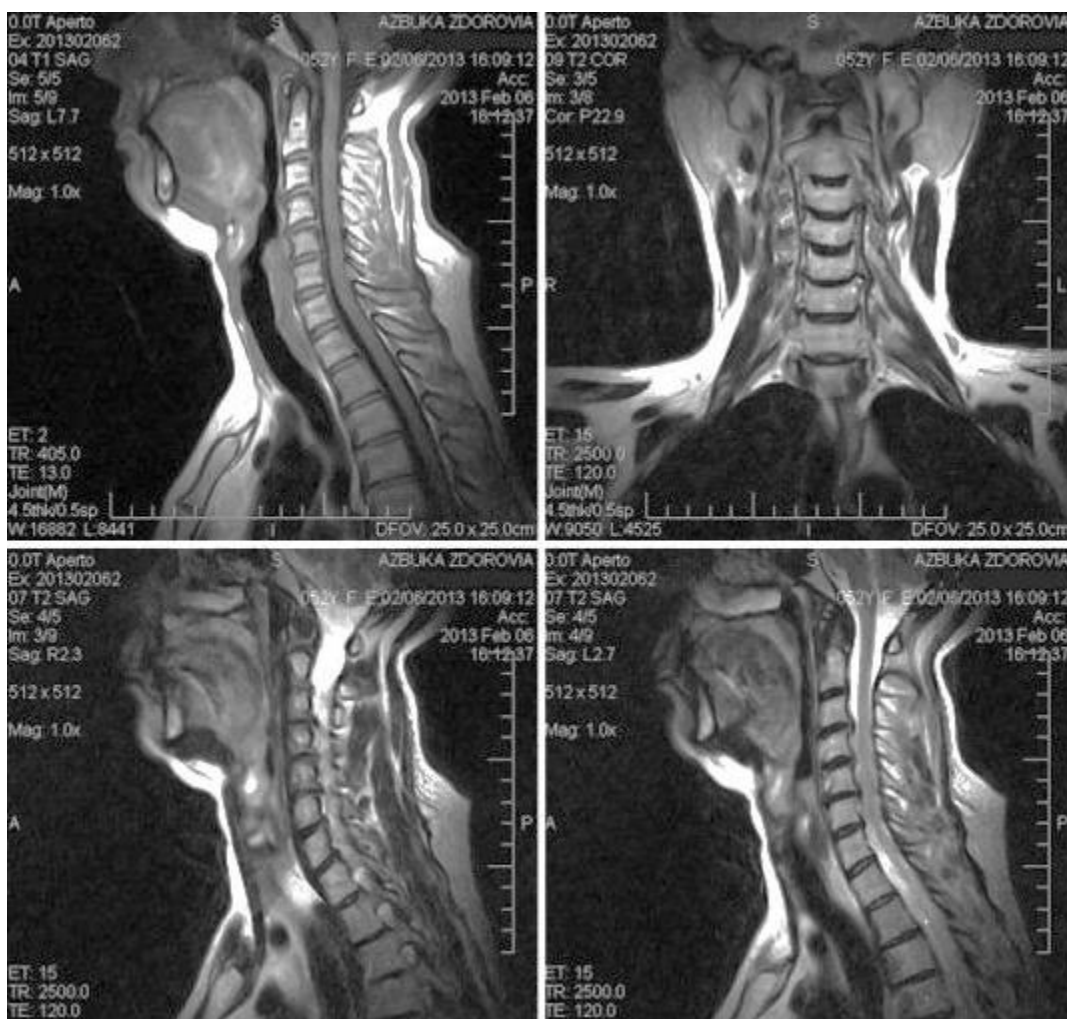
1. Ахадов Т. А. Магнитно-резонансная томография спинного мозга и позвоночника / Т. А. Ахадов, В. О. Панов, У. М. Айхофф. – Москва : РАН, 2000. – 74 с.
2. Кравчук А. С. Основы компьютерной томографии / А. С. Кравчук. – Москва : МГАПИ, 1999. – 146 с.
3. Радіологія. Променева терапія. Променева діагностика: підручник / О. В. Ковальський, Д. С. Мечев, В. П. Данилевич та ін. – Вінниця : Нова книга, 2013. – 512 с.
4. Хофер М. Компьютерная томография. Базовое руководство. – 2-е издание / М. Хофер. – Москва : Мед. литература. – 2008. – 224 с.

Теоретичні питання

1. Опишіть історію відкриття рентгенівської комп'ютерної томографії.
2. Охарактеризуйте спектр застосування комп'ютерної томографії в сучасних умовах життя.
3. Переваги рентгенівської КТ порівняно з рентгенографією.
4. Охарактеризуйте видимість спіральної, багаточислової та комп'ютерної томографії з двома джерелами DSCT – Dual Source Computed порівняно зі звичайною комп'ютерною томографією.
5. Опишіть КТ-ангіографію і спіральну КТ-ангіографію.
6. Показання та протипоказання до проведення комп'ютерної томографії.
7. Опишіть історію відкриття магнітно-резонансної томографії.
8. Охарактеризуйте фізичні основи магнітно-резонансної томографії і формування магнітно-резонансного-зображення.
9. Переваги та недоліки магнітно-резонансної томографії порівняно з рентгенографією та комп'ютерною томографією.
10. Показання та протипоказання до проведення комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії.
11. Охарактеризуйте результати комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії опорно-рухового апарату людини.

Хід роботи

1. Охарактеризуйте МРТ хребетного стовпа людини за алгоритмом та зробіть відповідні висновки



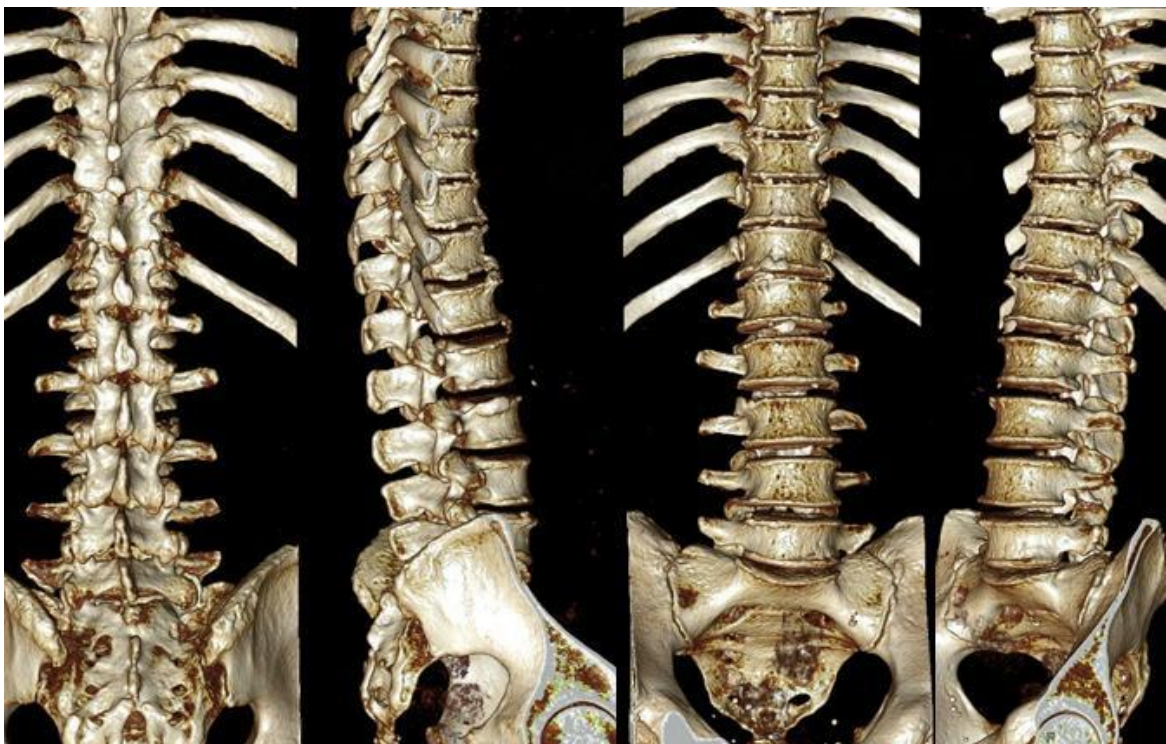
Алгоритм діагностики патології хребетного стовпа

Дослідження	Результат
1	2
1. Ділянка дослідження	
2. Оцінювання якості знімка (фізико-технічні характеристики: оптична щільність, контрастність, різкість зображення; відсутність артефактів і вуалі)	
3. Шийний лордоз (збережений/підсилений, має патологічний кіфоз на рівні C__ – C__)	
4. Співвідношення хребців (норма, ні, на якому рівні C__ – C__)	
5. Кісткові структури: <ul style="list-style-type: none"> – висота і форма тіл хребців (норма/змінені); – контури хребців (норма/деформовані, остеофіти); – дужки хребців (положення, форма, величина, контури, структура); – відростки хребців (положення, форма, величина, контури, структура, ядра) 	

1	2
окостеніння у молодих осіб)	
7. Стан міжхребцевих дисків (міжхребцевих проміжків), (форма, висота, структура тіні, рівень змін С__ – С__; нормальної ширини; деформовані; гідратація)	
8. Стан хребетного каналу (форма і ширина)	
9. Спинний мозок (товщина/структура)	
10. Стан м'яких тканин (форма, об'єм, інтенсивність і структура тіні, наявність чужорідних тіл або вільного газу після травм і тому подібне)	
11. Фізіотерапевтичний висновок	
12. Рекомендації	

Висновок та рекомендації фізичного терапевта _____

2. Охарактеризуйте КТ хребетного стовпа людини за алгоритмом та зробіть відповідні висновки



Алгоритм діагностики патології хребетного стовпа

Дослідження	Результат
1. Ділянка дослідження	
2. Оцінювання якості знімка (фізико-технічні характеристики: оптична щільність, контрастність, різкість зображення; відсутність артефактів і вуалі).	
3. Грудний кіфоз (збережений/випрямлений/підсилений, право-, ліво- бічний сколіоз із вершиною Th___ – Th___)	
4. Співвідношення хребців (норма, ні, на якому рівні Th___ – Th___)	
5. Кісткові структури: <ul style="list-style-type: none"> – висота і форма тіл хребців (норма/змінені); – контури хребців (норма/деформовані, остеофіти); – дужки хребців (положення, форма, величина, контури, структура); – відростки хребців (положення, форма, величина, контури, структура, ядра окостеніння у молодих осіб) 	
6. Стан міжхребцевих дисків (міжхребцевих проміжків), (форма, висота, структура тіні, рівень змін Th___ – Th___) нормальної ширини; деформовані; гідратація)	
7. Стан хребетного каналу (форма і ширина)	
9. Спинний мозок (товщина/структура)	
8. Стан м'яких тканин (форма, об'єм, інтенсивність і структура тіні, наявність чужорідних тіл або вільного газу після травм і тому подібне)	
9. Фізіотерапевтичний висновок	
10. Рекомендації	

Висновок та рекомендації фізичного терапевта _____

Приклади висновку

Проведено МРТ грудного відділу хребта.

Проекція знімка в трьох площинах. Грудний кіфоз посилений. Кістковий хребетний канал не звужений, наявне С-подібне лівобічне викривлення осі грудного відділу хребта у фронтальній площині (С-подібний лівобічний сколіоз). Наявні бічні

кісткові крайові розростання вздовж площини замикальних пластин тіл хребців T₁-T₁₂. Визначаються зміни міжхребцевих дисків: висота міжхребцевих дисків T₅-T₉ знижена. Диски T₅ – T₉ дегенеративно змінені (зневоднення пульпозного ядра). Гриж і протрузій не виявлено. Дугоподібні суглоби T₅ – Th₉ деформовані за рахунок нерівномірної ширини суглобової щілини. Спинний мозок без змін.

Висновок. МР-картина деформації осі грудного відділу хребта у фронтальній площині з формуванням С-подібного лівосбічного сколіозу (деформація, очевидно, має уроджений характер, хоча й не супроводжується аномаліями форми тіл хребців, зміною спинного мозку), дегенеративно-дистрофічних змін грудного відділу хребта, спондилоартрозу T₅ – T₉ і посиленого кіфозу.

Рекомендації: доцільна рентгенографія грудного відділу хребта для оцінювання ймовірної наявності аномалії ребрових дуг, консультація нейрохірурга, КТ грудного відділу хребта.

Виконане дослідження: **комп'ютерна томографія** поперекового відділу хребта з захопленням нижніх грудних хребців і (частково) крижів (T₁₁, T₁₂, L₁ – L₅, S₁ – S₅).

Проекція знімка в трьох площинах. Структура губчастої речовини тіл хребців не порушена, її щільність візуально не знижена. Крайових кісткових розростань із боку тіл хребців не визначається. Поперековий лордоз у положенні лежачи на спині згладжений. Без грубих відхилень осі.

Визначаються ознаки артрозу всіх відростків суглобів у зоні сканування, виражених у різному ступені, у вигляді звуження суглобової щілини, деформації суглобових поверхонь, мінімальних крайових кісткових розростань суглобових відростків.

Міжхребцеві диски і корінцеві канали:

-T₁₁ – T₁₂: висота диска не знижена, рівномірна, диск без патологічних включень в структурі, край диска не випинається, корінцеві канали не звужені.

-T₁₂ – L₁: висота диска не знижена, рівномірна, диск без будь-яких патологічних включень в структурі, край диска не випинається, корінцеві канали не звужені.

-L₁ – L₂: висота диска не знижена, гриж, протрузій диска в будь-який бік не визначається; корінцеві канали праворуч і зліва не звужені.

-L₃ – S₁: висота диска рівномірна в усіх відділах, не знижена, становить у середньому близько 9 мм, диск без патологічних включень, які випинаються, корінцеві канали праворуч і зліва не звужені.

У крижовому каналі об'ємних утворів не визначається. Паравертебральні м'які тканини без особливостей. З боку інших органів, які потрапили до зони сканування, патологічних змін не визначається.

Висновок: деформівний артроз (за Kellgren) в усіх дугоподібних відростках суглобів у зоні сканування. В іншому патологічних змін не виявлено.

Рекомендації: гідрокінезіотерапія через один день, кінезіотерапія щодня.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Рухова активність як природна потреба організму людини.
2. Вплив рухової активності на організм людини.
3. Охарактеризуйте фізіологічні механізми побудови рухів людини.
4. Охарактеризуйте основні методи рухової активності.
5. Охарактеризуйте рівні, форми рухової дії.
6. Анамнез обстеження хворих.
7. Охарактеризуйте рухову активність різних вікових груп людей в Україні та за кордоном.
8. Соматоскопія як метод діагностики різноманітних захворювань.
9. Охарактеризуйте обсяг активних і пасивних рухів у здорових суглобах людини.
10. Охарактеризуйте методи вимірювання обсягу та амплітуди рухів у суглобах за допомогою гоніометра.
11. Постава. Фізіологічні норми постави. Дослідження голови, верхнього плечового пояса та грудної клітки методом соматоскопії.
12. Охарактеризуйте дослідження хребетного стовпа.
13. Охарактеризуйте дослідження форми та розмірів верхніх та нижніх кінцівок.
14. Охарактеризуйте виміри рухомості суглобів за методом Schober (грудний та поперековий відділи хребта).
15. Форми грудної клітки, норма та патологія.
16. Методика дослідження хребетного стовпа людини, правила проведення та інтерпретація результатів.
17. Охарактеризуйте патологічні установки верхніх і нижніх кінцівок.
18. Види укорочень нижніх кінцівок і види ходи. Інтерпретація видів укорочень кінцівок за допомогою трикутника Гюнтера, лінії Маркса, трикутника Бріана, лінії Розер–Нелатона та Шемакера.
19. Клінічна характеристика сколіозу, патогенез розвитку та рентгенодіагностика його захворювання.
20. Діагностика стану стопи. Поняття, види і ступені плоскостопості.
21. Загальна характеристика методів рентгенографії. Поняття про метод рентгенографії.
22. Рентгенографія на сучасному етапі. Апаратура. Фізичний принцип рентгенографії. Рентгенівські знімки, візуалізація органів і структур.
23. Охарактеризуйте переваги і недоліки рентгенографії.
24. Основні методи обстеження хребта. Дослідження особливостей активних рухів. Дослідження особливостей пасивних рухів.

25. Загальна характеристика рентгенограми при О-подібних, Х-подібних нижніх кінцівках, плоскостопість.
26. Комп'ютерна томографія (КТ). Фізичний принцип КТ. Історія розвитку КТ.
27. Умови проведення комп'ютерної томографії.
28. Методики та режими комп'ютерної томографії.
29. Переваги та недоліки ультразвукового методу порівняно з рентгенографією.
30. Історія розвитку магнітно-резонансної томографії (МРТ).
31. Фізичний принцип МРТ. Переваги та недоліки МРТ. Діагностична цінність МРТ.
32. Види МРТ.
33. Методика проведення МРТ.
34. Безпека та ризик МРТ.
35. Абсолютні й відносні протипоказання для МРТ.
36. Підготовка пацієнта для МРТ.
37. Сфери застосування МРТ.
38. Порівняльна характеристика КТ та МРТ.
39. Охарактеризуйте методику тестування м'язової сили людини.
40. Охарактеризуйте м'язи, які беруть участь в основних рухах, методика їх тестування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Альберт Т. Физикальное обследование позвоночника / Т. Альберт, А. Ваккаро. – Москва : Арнебия. – 2006. – 132 с.
2. Апанасенко Г. Л. Экспрес-скрининг уровня соматического здоров'я детей и подростков / Г. Л. Апанасенко // Эволюция биоэнергетики и здоровье человека. – Санкт-Петербург : Петрополис, 1992. – С. 107–121.
3. Ахадов Т. А. Магнитно-резонансная томография спинного мозга и позвоночника / Т. А. Ахадов, В. О. Панов, У. М. Айхофф. – Москва : РАН, 2000. – 74 с.
4. Белова А. Н. Шкалы, тесты в медицинской реабилитации / А. Н. Белова, О. Н. Шепотова. – Москва : Антидор. – 440 с.
5. Гамбурцев В. А. Гониометрия человеческого тела / В. А. Гамбурцев. – Москва : Медицина, 1973. – С. 6–87.
6. Земська Н. Характеристика рухової активності студентської молоді / Н. Земська // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : збірник наукових праць. – 2012. – № 3 (19). – С. 211–215.
7. Ишал В. Физиология, асимметрия, фронтальное нарушение осанки, сколиоз и сколиотическая болезнь / В. Ишал // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2000. – № 5. – С. 33–36.
8. Коваль Г. Ю. Клиническая рентгеноанатомия / Г. Ю. Коваль – Москва : Книга по требованию, 2012. – 598 с.
9. Кошуба В. А. Биомеханика осанки : монография / В. А. Кошуба. – Київ : Олимпийская литература, 2003. – 280 с.
10. Кравчук А. С. Основы компьютерной томографии / А. С. Кравчук. – Москва : МГАПИ, 1999. – 146 с.
11. Линденбрaten Л. Д. Медицинская радиология и рентгенология / Л. Д. Линденбрaten, И. П. Королюк – Москва : Медицина, 1993. – С. 353–358.
12. Линденбрaten Л. Д. Медицинская радиология / Л. Д. Линденбрaten, И. П. Королюк – Москва : Медицина, 2000. – 640 с.
13. Лиф Д. Прикладная кинезиология: руководство в таблицах / Д. Лиф. – Санкт-Петербург : Северная звезда, 2013. – 372 с.
14. Лопата В. А. К истории рентгеновской томографии / В. А. Лопата // Электроника и связь. – 2010. – № 5. – С. 236–242.
15. Магльований А. Основы фізичної реабілітації / А. Магльований, В. Мухін, Г. Магльована. – Львів, 2006. – 150 с.
16. Мухін В. М. Валеологічні аспекти впливу рухової активності на організм людини / В. М. Мухін, О. І. Міхеєнко // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл.

фіз. виховання і спорту. – 2001. – № 13. – С. 6–11.

17. Філіпов М. М. Функціональна діагностика : навч. посіб. / М. М. Філіпов. – Київ : НТУУ «КШ», 2000. – 90 с.

18. Філіпов М. М. Функціональна діагностика: навч. посіб. / М. М. Філіпов – Київ : КШ, 2000. – 90 с.

19. Хорошуха М. Ф. Експрес-оцінка рівня соматичного здоров'я осіб з вадами опорно-рухового апарату // Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами: тези доп. / М. Ф. Хорошуха. – Київ : Университет «Україна», 2005. – С. 495–497.

Додаткова

20. Брехман И. И. Валеология – наука о здоровье / И. И. Брехман. – Москва : ФиС, 1990. – 208 с.

21. Дубровский В. И. Спортивная медицина: учебник для студентов вузов / В. И. Дубровский. – Москва : ВЛАДОС, 1998. – 480 с.

22. Корнилова Н. В. Травматология и ортопедия : Руководство для врачей в 4 томах / Н. В. Корнилова. – Т. 4. Травмы и заболевания таза, груди, позвоночника, головы. – Санкт-Петербург : Гиппократ, 2004. – 624 с

23. Лучевая диагностика : учебник для студентов педиатрических факультетов / А. Ю. Васильев, Е. Б. Ольхова – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 688 с.

24. Марусина М. Я. Современные виды томографии : учебное пособие / М. Я. Марусина, А. О. Казначеева. – Санкт-Петербург : СПбГУ ИТМО, 2006. – 132 с.

25. Методи вивчення функціональних можливостей хворого залежно від режиму рухової активності [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/fiz_reabil/classes_stud/uk/med/health/ptn.htm.

26. Мухін В. М. Валеологічні аспекти впливу рухової активності на організм людини / В.М. Мухін, О. І. Міхеєнко // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. – 2001. – № 13. – С. 6–11.

27. Мухін В. М. Фізична реабілітація / В. М. Мухін. – Київ : Олімпійська література, 2005. – 472 с.

28. Обследование в процессе реабилитации пациентов с повреждением спинного мозга / М. Б. Цыкунов, Г. Е. Иванова, В. Л. Найдин и др. // Реабилитация больных с травматической болезнью спинного мозга. – Москва : Московские учебники и картолиотография, 2010. – С. 278–288.

29. Радіологія (променева діагностика та променева терапія) / за ред. проф. М. М. Ткаченка. – Київ : Книга плюс, 2011. – 720 с.

30. Радіологія. Променева терапія. Променева діагностика : підручник [для студ. вищ. мед. навч. заклад.] / О. В.Ковальський, Д. С.Мечев, В. П. Данилевич

та інші. – Вінниця : Нова книга, 2013. – 512 с.

31. Самохін М. Вплив рухової активності на організм молодшої людини / М. Самохін // Молодь і ринок. – 2012. – № 4 (87). – С. 71–73.

31. Сусллова О. Я. Рентгенодіагностика повреждених и захворювань опорно-двигательного апарату / О. Я. Сусллова. – Київ : Здоров'я, 1989. – 256 с.

32. Тихвинской С. Б. Детская спортивная медицина / С. Б. Тихвинской, С. В. Хрущов. – Москва : Медицина, 1991. – 516 с.

33. Троценко В. В. Вплив рухової активності на формування стійких навичок здорового способу життя студентів вищих навчальних закладів [Електронний ресурс] / В. В. Троценко // Проблеми фізичного виховання і спорту. – 2010. – № 8. – С. 93–95. – Режим доступу : www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/ppmb/texts/...8/10tvvhee.pdf.

34. Хорошуха М. Ф. Функціональна діагностика : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. П. Мурза, М. П. Пушкар. – Київ : Україна, 2007. – 308 с.

35. Хофер М. Компьютерная томография. Базовое руководство. – 2-е издание / М. Хофер. – Москва : Мед. л-ра., –2008. – 224 с.

36. Шмалей С. В. Діагностика здоров'я / С. В. Шмалей. – Херсон, 1994. – 206 с.

37. Daniel's and Worthingham's muscle testing : techniques of manual examination / Н. Hislop, J. Montgomery, В. Connelly, L. Daniels. – Saunders, 1995. – 437 pp.

Навчальне видання

Ольховик Аліна Віталіївна

**ДІАГНОСТИКА РУХОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ У ПРАКТИЦІ
ФІЗИЧНОГО ТЕРАПЕВТА**

Навчальний посібник

Художнє оформлення обкладинки В. В. Ковалю
Редактор Н. М. Мажуга
Комп'ютерне верстання Г. А. Олексієнко

Формат 60x84/16. Умовн. друк. арк. 16,51. Обл.-вид. арк. 14,84. Тираж 300. Зам. №

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.