

Міністерство освіти і науки України  
Міністерство охорони здоров'я України  
Сумський державний університет

# **КРОВОТЕЧА. КРОВОВТРАТА. ЕКСТРЕНА МЕДИЧНА ДОПОМОГА**

Навчальний посібник

*За загальною редакцією доктора медичних наук,  
професора Ю. В. Шкатули*



Суми  
Сумський державний університет  
2020

УДК 616-005.1:614.88(075.8)

К 83

Авторський колектив:

*Ю. В. Шкатула*, доктор медичних наук, професор;  
*Г. Ф. Ткач*, доктор медичних наук, професор;  
*В. Ю. Гарбузова*, доктор медичних наук, професор;  
*Ю. О. Бадіон*, кандидат медичних наук

Рецензенти:

*С. О. Гур'єв* – доктор медичних наук, професор, заслужений лікар України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, заступник директора з наукової роботи ДЗ «Український науково-практичний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф МОЗ України» (м. Київ);

*І. Д. Дужий* – доктор медичних наук, професор Медичного інституту Сумського державного університету, заслужений лікар України, академік АН ВШ України;

*А. В. Александренко* – директор КЗ СОР «Сумський обласний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф»

*Рекомендовано до видання  
вченою радою Сумського державного університету  
як навчальний посібник  
(протокол № 13 від 26 червня 2020 року)*

**Кровотеча.** Крововтрата. Екстрена медична допомога :  
К 83 навчальний посібник / Ю. В. Шкатула, Г. Ф. Ткач, В. Ю. Гарбузова,  
Ю. О. Бадіон ; за заг. ред. д-ра мед. наук, проф. Ю. В. Шкатули. –  
Суми : Сумський державний університет, 2020. – 132 с.  
ISBN 978-966-657-830-6

Навчальний посібник присвячено питанням екстреної медичної допомоги постраждалим із зовнішньою кровотечею на догоспітальному етапі. Використані положення Міжнародної програми з надання екстреної медичної допомоги Advanced Trauma Life Support (ATLS), навчальних курсів Combat Medic (CM), Tactical Combat Casualty Care (TCCC) та Уніфікованих клінічних протоколів екстреної медичної допомоги.

Відповідає Навчальній програмі, затвердженій Міністерством охорони здоров'я України, Міністерством освіти і науки України, і призначений для парамедиків та студентів медичних (фармацевтичних) закладів вищої освіти України.

**УДК 616-005.1:614.88(075.8)**

© Шкатула Ю. В., Ткач Г. Ф.,  
Гарбузова В. Ю., Бадіон Ю. О., 2020  
© Сумський державний університет,  
2020

ISBN 978-966-657-830-6

## Зміст

	С.
Перелік скорочень .....	5
Передмова .....	6
Розділ 1 Основи нормальної анатомії серцево-судинної системи.....	7
1.1 Серце.....	8
1.1.1 Будова камер серця.....	10
1.1.2 Будова стінки серця.....	14
1.1.3 Провідна система серця.....	16
1.1.4 Робота серця.....	18
1.1.5 Кровоносні судини серця.....	18
1.2 Судини малого кола кровообігу.....	19
1.3 Судини великого кола кровообігу.....	20
Розділ 2 Основи нормальної фізіології серцево-судинної системи.....	28
2.1 Функції системи кровообігу.....	28
2.2 Склад і кількість крові.....	29
2.3 Фізично-хімічні властивості крові .....	30
2.4 Групи крові.....	31
2.5 Переливання крові (гемотрансфузія).....	35
2.6 Фізіологія гемостазу.....	36
Розділ 3 Кровотеча. Крововтрата.....	41
3.1 Види кровотеч та їх характеристика.....	41
3.2 Особливості клініки гострої крововтрати.....	45
3.3 Геморагічний шок.....	46
Розділ 4 Методи оцінювання розміру крововтрати.....	53
Розділ 5 Методи припинення зовнішньої кровотечі.....	60
5.1 Прямий тиск на рану.....	60
5.2 Пальцеве притиснення артерій .....	60
5.3 Максимальне згинання кінцівки.....	63
5.4 Накладання асептичної пов'язки .....	64
5.5 Тампонування рани.....	65
5.6 Компресійна пов'язка .....	65
5.7 Кровоспинні джгути та турнікети .....	67
5.8 Контактні гемостатичні засоби .....	71
5.9 Гемостатичні засоби загальної дії .....	74
Розділ 6 Основні принципи інфузійної терапії .....	76
6.1 Катетеризація периферичних вен .....	76
6.2 Розчини для проведення інфузійної терапії .....	78

6.3	Внутрішньокісткова інфузія .....	81
Розділ 7	Організація та надання екстреної медичної допомоги постраждалому з геморагічним шоком на догоспітальному етапі.....	91
Тестові питання.....		95
Додатки .....		106
Список літератури.....		122

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АІ	– аптечка індивідуальна.
АТ	– артеріальний тиск.
БЕ (Ш) МД	– бригада екстреної (швидкої) медичної допомоги.
в/в	– внутрішньовенний.
в/м	– внутрішньом'язовий.
в/к	– внутрішньокістковий.
ГЕК	– гідроксіетилкрохмаль.
ГО	– глобулярний об'єм.
ГМ	– головний мозок.
ЕМД	– екстрена медична допомога.
КГЗ	– контактні гемостатичні засоби.
МОЗ	– Міністерство охорони здоров'я.
ОГК	– органи грудної клітки.
ОРА	– опорно-руховий апарат.
ОЦК	– об'єм циркулюючої крові.
ОЧП	– органи черевної порожнини.
СОЦЕМД	– Сумський обласний центр екстреної медичної
та МК	допомоги та медицини катастроф.
Ig	– імуноглобулін.
ППП	– пакет перев'язувальний індивідуальний.
ЦВТ	– центральний венозний тиск.
ЦНС	– центральна нервова система.
ЧДР	– частота дихальних рухів.
ЧМТ	– черепно-мозкова травма.
ЧСС	– частота серцевих скорочень.
ШІ	– шоківий індекс.
ШКГ	– шкала ком Глазго.
ATLS	– Advanced Trauma Life Support (розширене підтримання життя в разі травми).
BLS	– Basic Life Support (елементарне підтримання життя).
CAT	– Combat Application Tourniquet (турнікет).
EMS	– Emergency Medical Service.
SpO <sub>2</sub>	– парціальне напруження кисню (сатурація крові).
SWAT	– Stretch Wrap And Tuck (турнікет, «розтягни, обгорни, підгорни»).
Hb	– гемоглобін.
Ht	– гематокрит.

## ПЕРЕДМОВА

В умовах реформування системи охорони здоров'я України питання якісного кадрового забезпечення стало одним із пріоритетних завдань державної політики. На виконання цього завдання та відповідно до сучасних міжнародних стандартів укладено навчальний посібник «Кровотеча. Крововтрата. Екстрена медична допомога».

У мультидисциплінарному навчальному посібнику викладені питання екстреної медичної допомоги в разі зовнішніх кровотеч. Автори об'єднали та адаптували достатньо різнопланову інформацію. Стисло й послідовно розглянуто анатомічну будову серця і кровоносних судин, нормальну фізіологію серцево-судинної системи. Наведені основні види та характеристики кровотеч, методи визначення об'єму крововтрати, сучасні способи тимчасового припинення зовнішньої кровотечі на догоспітальному етапі. Окремий розділ присвячено догоспітальному лікуванню постраждалих із геморагічним шоком. Використані положення Міжнародної програми з надання екстреної медичної допомоги Advanced Trauma Life Support (ATLS), навчальних курсів Combat Medic (CM) і Tactical Combat Casualty Care (TCCC).

Викладена інформація має рекомендаційний характер. Автори сподіваються, що навчальний посібник буде корисним парамедикам та студентам медичних (фармацевтичних) закладів вищої освіти України.

## РОЗДІЛ 1

### Серцево-судинна система

Серцево-судинна система складається з серця, кровоносних (артерій, вен, капілярів) і лімфатичних судин.

Серце забезпечує рух крові по кровоносних судинах, складається з чотирьох камер – правого передсердя і правого шлуночка, лівого передсердя і лівого шлуночка.

У кровоносній системі розрізняють артерії, вени й судини мікроциркуляторного русла. Артерії несуть кров від серця до органів, вени – від органів до серця.

Обмін між кров'ю і клітинами забезпечують судини мікроциркуляторного русла (артеріоли, венули, капіляри).

У серцево-судинній системі виділяють два кола кровообігу:

**1. Мале, або легеневе, коло кровообігу** – починається легневим стовбуром, що відходить від правого шлуночка. По ньому кров доставляється до системи легневих капілярів. Від легень артеріальна кров відтікає по чотирьох легневих венах, що впадають у ліве передсердя. По всіх артеріях малого кола кровообігу тече кров, не насичена киснем (венозна кров), а по венах – насичена киснем (артеріальна). Це відрізняє мале коло кровообігу від великого.

**2. Велике, або тілесне, коло кровообігу** – починається від лівого шлуночка, з якого кров надходить в аорту. З аорти через систему артерій кров тече в капіляри органів і тканин усього тіла. Від органів і тканин кров відтікає по венах і через дві порожнисті вени – верхню й нижню – вливається в праве передсердя. По всіх артеріях великого кола кровообігу тече артеріальна кров, а по венах – венозна.

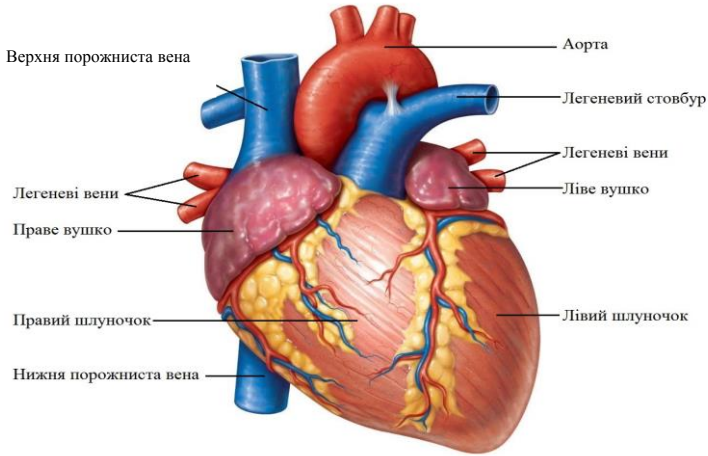
## 1.1 Серце

Серце розміщене в грудній порожнині. Положення його асиметричне – дві третини розміщені зліва від серединної лінії, одна третина – справа. Серце міститься в навколосерцевій сумці – перикарді. Розміри серця: поздовжній розмір (від верхівки до основи) становить приблизно 12 см, поперечний розмір – 8–9 см, передньо-задній розмір – 6 см. Маса серця становить у середньому 300 г у чоловіків, 250 г – у жінок.

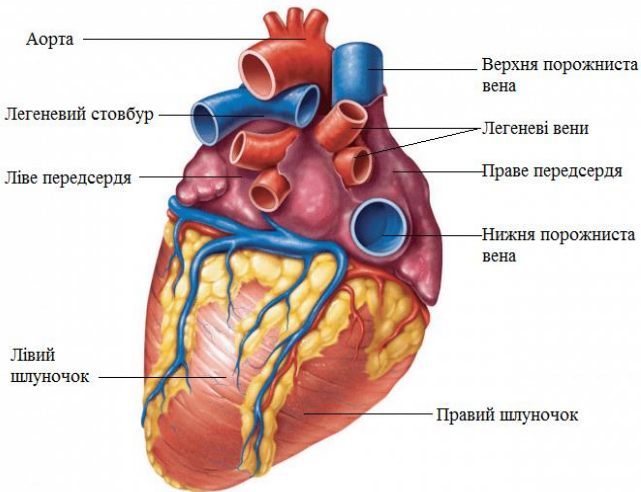
Серце має верхівку, основу, чотири поверхні (груднино-реберну, діафрагмальну й дві легеневі) та два краї (правий і лівий). На основі серця розміщені великі кровоносні судини: аорта, легеневий стовбур, легеневі вени, верхня і нижня порожнисті вени.

Камери серця на поверхні розділені борознами. Між передсердями і шлуночками проходить вінцева борозна. У ній розміщені вінцевий синус і гілки вінцевих артерій, спереду вінцева борозна прикрита аортою та легеневим стовбуром. Шлуночки розділені двома міжшлуночковими борознами – передньою міжшлуночковою борозною, що проходить по передній поверхні серця, і задньою міжшлуночковою борозною, яка проходить по діафрагмальній поверхні. Міжшлуночкові борозни трапляються на верхівці серця, утворюючи вирізку верхівки серця. Передсердя відокремлені один від одного неглибокою міжпередсердною борозною.





Малюнок 1 – Серце. Вигляд спереду



Малюнок 2 – Серце. Вигляд ззаду

### 1.1.1 Будова камер серця

Усередині серця праве передсердя відокремлене від лівого міжпередсердною перегородкою. На перегородці є заглиблення – овальна ямка, що являє собою зарослий овальний отвір, що існував у серці плода. Овальна ямка обмежена краєм.

Праве передсердя має додаткову порожнину – праве вушко, розміщене з правого боку від висхідної аорти.

На верхній стінці правого передсердя є отвір верхньої порожнистої вени; ззаду і знизу – отвір нижньої порожнистої вени, вздовж нижнього краю цього отвору проходить складка півмісяцевої форми – заслінка нижньої порожнистої вени. У внутрішньоутробному періоді ця заслінка спрямовує потік крові через овальний отвір. Між отворами порожнистих вен на верхній стінці правого передсердя є міжвенозний горбок, який добре виражений у серці плода і спрямовує течію венозної крові з верхньої порожнистої вени до правого шлуночка.

Частина правого передсердя, в яку впадають порожнисті вени, називається синусом порожнистих вен. Синус порожнистих вен має гладкі стінки. Праве вушко має складний рельєф на внутрішній поверхні – гребінцеві м'язи. Ці м'язи є похідними міокарда правого передсердя, мають поздовжній напрямок волокон, паралельно розміщені, в цілому нагадують гребінь. Зверху гребінцеві м'язи закінчуються пограничним гребінцем. На зовнішній поверхні передсердя цьому гребінцю відповідає погранична борозна.

Нижче від отвору нижньої порожнистої вени розміщений отвір вінцевого синуса, прикритий тонкою півмісяцевою складкою – заслінкою вінцевого синуса. Навколо отвору вінцевого синуса в стінці правого передсердя видно точкові отвори найменших вен серця, що самостійно відкриваються в порожнину правого передсердя.

Праве передсердя сполучається з правим шлуночком за допомогою передсердно-шлуночкового отвору.

У правому передсердно-шлуночковому отворі знаходиться тристулковий клапан. Клапан має три стулки – передню, задню і перегородкову. Кожна стулка являє собою складку внутрішньої оболонки серця (ендокарда), має трикутну форму із закругленими кутами. Основи стулок прикріплюються до фіброзного кільця, розміщеного по колу передсердно-шлуночкового отвору, вільні краї повернуті в просвіт шлуночка і за допомогою сухожильних хорд прикріплюються до сосочкових м'язів. Від кожного сосочкового м'яза відходять сухожилкові хорди до двох сусідніх стулок клапана.

Правий шлуночок за формою нагадує перевернуту тригранну піраміду. У середині серця правий шлуночок відділяється від лівого міжшлуночковою перегородкою, що складається з двох частин – нижньої м'язової і верхньої перетинчастої.

Крім сосочкових м'язів, на внутрішній поверхні правого шлуночка локалізуються тяжі, що виступають у просвіт: м'ясисті трабекули, які також є похідними міокарда шлуночка.

Кров у правому шлуночку тече від правого передсердно-шлуночкового отвору вперед і вниз майже до верхівки серця, потім спрямовується вгору і вліво, переходячи в артеріальний конус, що має форму лійки і закінчується отвором легеневого стовбура. Внутрішня стінка артеріального конуса гладка.

В отворі легеневого стовбура є клапан легеневого стовбура, що складається з трьох, розміщених по колу, півмісяцевих заслінок. Між стінкою легеневого стовбура і півмісяцевими заслінками є невеликі кармани – синуси півмісяцевих заслінок. На середині вільного краю кожної заслінки є потовщення – вузлики півмісяцевих заслінок, що

сприяє більш щільному змиканню заслінок у разі закриття клапана.

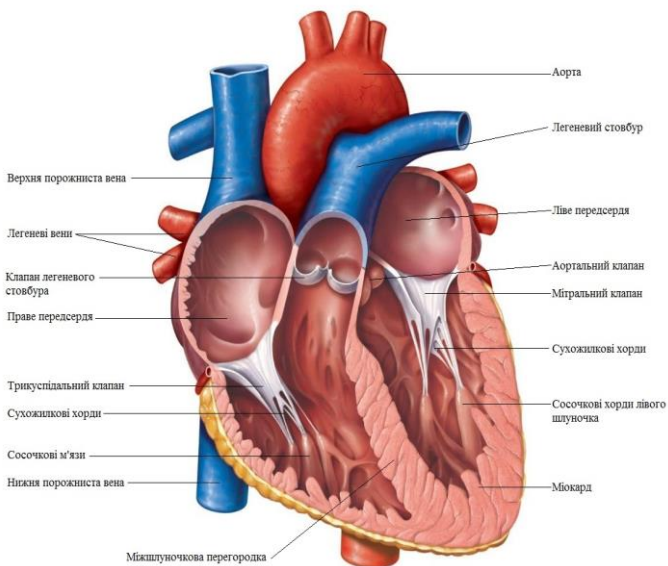
Ліве передсердя так само, як і праве, має додаткову порожнину – ліве вушко, розміщене з лівого боку від легеневого стовбура. У ділянці лівого вушка є гребінцеві м'язи, решта лівого передсердя має гладкі стінки.

У ліве передсердя відкриваються легеневі вени, по дві від кожної легені, отвори легневих вен розміщені зверху і ззаду. У лівому передсерді є невелика кількість отворів найменших вен серця.

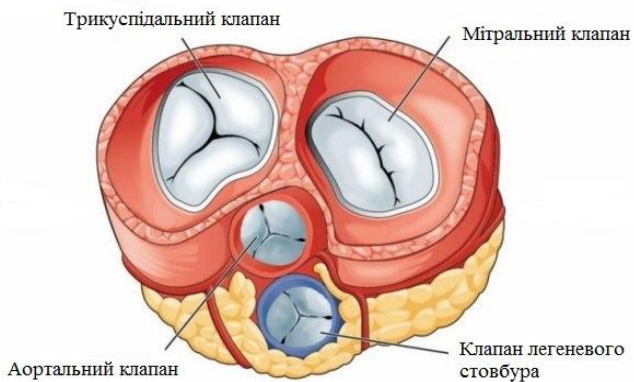
Ліве передсердя сполучається з лівим шлуночком за допомогою лівого передсердно-шлуночкового отвору.

У лівому передсердно-шлуночковому отворі знаходиться двостулковий клапан (мітральний). Клапан має дві стулки трикутної форми – передню й задню. Основи стулочок прикріплюються до фіброзного кільця, розміщеного по краю отвору. На внутрішній поверхні лівого шлуночка є багато м'ясистих трабекул і два сосочкових м'язи – передній та задній, відповідно до кількості стулочок клапана. Від сосочкових м'язів до вільних країв стулочок клапанів тягнуться сухожилкові хорди.

З лівого шлуночка виходить аорта. В отворі аорти міститься клапан аорти, що складається з трьох півмісяцевих заслінок. Між стінкою аорти і заслінками є синуси, на вільних краях заслінок посередині знаходяться вузлики півмісяцевих заслінок.



Малюнок 3 – Будова камер серця



Малюнок 4 – Клапани серця

### 1.1.2 Будова стінки серця

Стінка серця складається з трьох шарів: ендокарда, міокарда і епікарда.

**Ендокард** вистилає порожнину серця зсередини, він значно товщий у лівій половині серця. За своєю будовою він нагадує будову стінки артерії. Поверхня ендокарда вистелена ендотелієм, розміщеним на базальній мембрані, глибше міститься підендотеліальний шар, за ним йде м'язово-еластичний шар, найглибший шар ендокарда – зовнішній сполучнотканинний. Похідними ендокарда є стулки і півмісяцеві заслінки клапанів серця, а також заслінки нижньої порожнистої вени і вінцевого синуса.

**Міокард** утворений серцевою поперечно-смугастою м'язовою тканиною, що складається з кардіоміоцитів. Між м'язовими елементами міокарда розміщені прошарки сполучної тканини, кровonosні судини і нерви. Розрізняють скоротливі (типові) кардіоміоцити, які забезпечують серцеві скорочення, провідні кардіоміоцити, що входять до складу провідної системи серця, та секреторні (ендокринні) кардіоміоцити передсердя, які виробляють гормон (передсердний натрійуретичний пептид), що підсилює виведення натрію нирками.

У серці виділяють фіброзний (або м'який) скелет, який складається з фіброзних кілець і фіброзних трикутників:

- правого фіброзного кільця, розміщеного по колу правого передсердно-шлуночкового отвору;
- лівого фіброзного кільця, розміщеного по колу лівого передсердно-шлуночкового отвору;
- правого фіброзного трикутника, що міститься між правим передсердно-шлуночковим отвором, лівим передсердно-шлуночковим отвором і отвором аорти;
- лівого фіброзного трикутника, розміщеного між лівим передсердно-шлуночковим отвором та отвором аорти.

М'який скелет – це опора для клапанів і волокон міокарда.

У серці розрізняють міокард передсердь і міокард шлуночків, які розділені фіброзними кільцями. Міокард передсердь складається з двох шарів: поверхневого, циркулярного, загального для обох передсердь, і глибокого, поздовжнього, окремого для кожного з них. Колові м'язові пучки охоплюють гирла вен, що впадають у передсердя, і діють на зразок сфінктерів. Поздовжні волокна починаються від фіброзних кілець, утворюють гребінцеві м'язи. Міокард шлуночків складається з трьох шарів. Зовнішній косий шар починається від фіброзних кілець, волокна його йдуть вниз, у верхівці серця підгортаються всередину, утворюючи завиток серця, і повертаються назад до кілець як внутрішній косий шар. Між цими двома шарами розміщений середній циркулярний шар. Косі шари є спільними для обох шлуночків, циркулярний шар – окремий для кожного шлуночка.

**Епікард** – зовнішня оболонка серця. Він являє собою вісцеральний листок серозного перикарда, має будову, характерну для серозних оболонок.

**Перикард**, або навколосерцева сумка, – це замкнений фіброзно-серозний мішок, що відмежовує серце від сусідніх органів. У перикарді виділяють два шари – фіброзний і серозний. Серозний перикард складається з двох пластинок – парієтальної і вісцеральної. Парієтальна пластинка зростається з фіброзним перикардом, біля основи серця вона переходить у вісцеральну пластинку. Вісцеральна пластинка оточує серце і зростається з ним, утворюючи його зовнішній шар – епікард. Між парієтальною і вісцеральною пластинками серозного перикарда є невеликий простір – перикардіальна порожнина, в ній міститься невелика кількість серозної рідини, завдяки якій усувається тертя під час серцевих скорочень.

### 1.1.3 Провідна система серця

Провідна система серця – система, що проводить збудження в серці, складається з атипових м'язових волокон, густо переплетених нервовими елементами. Вона складається із синоатріального і атріовентрикулярного вузлів, міжвузлових і міжпередсердних утворів, передсердно-шлуночкового пучка Гіса і мережі волокон Пуркіньє.

1 Синусопередсердний (синоатріальний) вузол (вузол Кіса – Флека) – водій ритму I порядку, генерує імпульси з частотою 60–80 ударів за 1 хвилину. Розміщений у стінці правого передсердя між термінальним гребенем та отвором верхньої порожнистої вени. Від нього до вушка лівого передсердя проходить міжпередсердний пучок Бахмана. Волокнами цього пучка збудження передається до кардіоміоцитів передсердь.

2 Передсердно-шлуночковий (атріовентрикулярний) вузол (вузол Ашоффа – Тавара) – водій ритму II порядку, генерує імпульси з частотою 40–50 ударів за 1 хвилину. Він починає генерувати власний ритм, якщо водій ритму першого порядку «виходить із ладу». Розміщений у нижній частині міжпередсердної перегородки.

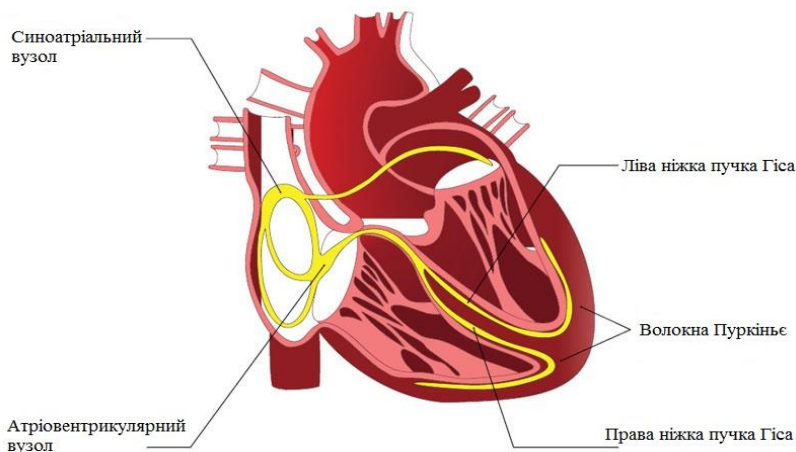
3 Передсердно-шлуночковий пучок (пучок Гіса) починається від передсердно-шлуночкового вузла, пов'язує міокард передсердь і шлуночків, проходить у перетинчастій частині міжшлуночкової перегородки; в м'язовій частині міжшлуночкової перегородки поділяється на дві ніжки: праву й ліву. Права ніжка розгалужується в міокарді правого шлуночка, ліва ніжка переходить у лівий шлуночок і розгалужується в його міокарді. Передсердно-шлуночковий пучок є водієм ритму III порядку, він починає генерувати імпульси з частотою 30–40 ударів за 1 хвилину, якщо «виходять із ладу» водії ритму першого і другого порядків, така частота серцевих скорочень може підтримувати



циркуляцію крові, але людина може перебувати лише в лежачому положенні.

4 Волокна Пуркінє – кінцеві розгалуження провідної системи серця, генерують імпульси з частотою 20 ударів за 1 хвилину. Така частота скорочень не може забезпечити ефективної циркуляції крові.

Крім основних структур провідної системи серця, є додаткові її елементи: пучок Кента, пучок Джеймса і пучок Махейма. Ці пучки можуть проводити збудження з передсердь до шлуночків. Пучок Кента може проводити збудження від передсердь, в обхід атріовентрикулярного вузла, до правого шлуночка. Пучок Джеймса може проводити імпульси з передсердь до пучка Гіса в обхід атріовентрикулярного вузла. Пучок Махейма проводить імпульси від атріовентрикулярного вузла, обминаючи пучок Гіса і нижчероміщені відділи, до лівого шлуночка.



Малюнок 5 – Схематичне зображення провідної системи серця

### 1.1.4 Робота серця

Серце ритмічно скорочується 60–80 разів за одну хвилину. Скорочення серця називається **систолюю**, розслаблення – **діастолюю**. Серцевий цикл – це один удар серця. Серцевий цикл складається з трьох фаз:

I фаза (тривалість – 0,11 секунди) – скорочення наповнених кров'ю передсердь (систола передсердь); шлуночки в цей час розслаблені, тристулковий і двостулковий клапани відкриті, шлуночки наповнюються кров'ю; при скороченні передсердь отвори вен, які впадають у них, стискаються і кров назад не проходить;

II фаза (тривалість – 0,32 секунди) – скорочення шлуночків (систола шлуночків); передсердя в цьому разі розслабляються; стулки двостулкового і тристулкового клапанів спочатку піднімаються (ніби спливають над кров'ю, що заповнила шлуночки), а потім закриваються перешкоджаючи поверненню крові до передсердь; щоб стулки клапанів не виверталися в передсердя, їх утримують сухожилкові хорди;

III фаза (тривалість – 0,4 секунди) – пауза (дістола всього серця); кров із вен наповнює передсердя. Потім цикл повторюється.

### 1.1.5 Кровоносні судини серця

Серце отримує кров з двох вінцевих артерій – правої та лівої. Обидві артерії відходять від аорти нижче від вільних країв півмісяцевих заслінок аортального клапана, тому під час систоли лівого шлуночка, коли заслінки притиснуті до стінки аорти, кров до них не надходить. Під час дістоли лівого шлуночка синуси аорти заповнюються кров'ю і відкривають їй доступ до судин серця.

Гілки правої та лівої вінцевих артерій, з'єднуючись одна з одною, утворюють два артеріальних кільця, розміщених у двох взаємно перпендикулярних площинах:

поперечне (у вінцевій борозні) і поздовжнє (у міжшлуночкової борозні).

Ліва вінцева артерія постачає кров'ю лівий шлуночок, ліве передсердя, передню частину міжшлуночкової перегородки, передню стінку правого шлуночка, вузли провідної системи серця.

Права вінцева артерія постачає кров'ю правий шлуночок, праве передсердя, задню частину міжшлуночкової перегородки, вузли провідної системи серця.

Венозна кров відтікає від серця трьома шляхами:

– у вінцевий синус, розміщений у вінцевій борозні на діафрагмальній поверхні серця, він забезпечує основний відтік крові; у нього впадають п'ять вен – велика вена серця, мала вена серця, середня вена серця, задня вена лівого шлуночка, коса вена лівого передсердя;

– у передні вени серця, розміщені на передній поверхні правого шлуночка, вони впадають прямо в праве передсердя;

– у найменші вени серця – це дрібні вени, що відкриваються точковими отворами в праве й ліве передсердя, частково у шлуночки.

## **1.2 Судини малого кола кровообігу**

Легеневий стовбур починається від правого шлуночка і поділяється на праву та ліву легеневі артерії. Легенева артерія входить у ворота відповідної легені, всередині неї поділяється на гілки аж до капілярів. Із кожної легені виходять дві легеневі вени – верхня і нижня. Верхня легенева вена правої легені збирає кров від верхньої і середньої часток, нижня – від нижньої, в лівій легені верхня легенева вена збирає кров від верхньої частки, нижня – від нижньої. Легеневі вени виходять через ворота легень і впадають безпосередньо в ліве передсердя.



Малюнок 6 – Велике та мале кола кровообігу

### 1.3 Судини великого кола кровообігу.

#### Артерії

Стінка артерій складається з трьох оболонок: внутрішньої, середньої і зовнішньої. Внутрішня оболонка утворена шаром ендотеліальних клітин, підендотеліальним

шаром і внутрішньою еластичною мембраною. Середня оболонка утворена непосмугованою м'язовою тканиною, колагеновими та еластичними волокнами. Від зовнішньої оболонки її відділяє зовнішня еластична мембрана. Зовнішня оболонка містить пухку сполучну тканину із судинами і нервами судин. Залежно від особливостей будови стінки артерії поділяються на артерії еластичного, м'язового і змішаного типу.

Аорта починається від лівого шлуночка серця, закінчується на рівні нижнього краю IV поперекового хребця, де вона поділяється на дві загальні клубові артерії.

В аорті виділяють кілька частин:

1) висхідну аорту; 2) дугу аорти; 3) низхідну аорту (поділяється на грудну й черевну частини).

Від висхідної аорти відходять дві вінцеві артерії – права й ліва, що забезпечують кров'ю серце.

Від дуги аорти відходять три гілки: 1) плечоголовний стовбур; 2) ліва загальна сонна артерія; 3) ліва підключична артерія.

Плечоголовний стовбур також поділяється на праву загальну сонну і праву підключичну артерії.

Загальна сонна артерія не має гілок, поділяється на зовнішню та внутрішню сонні артерії.

Зовнішня сонна артерія постачає кров'ю ділянку шиї і зовнішню частину голови. Від неї відходять верхня щитовидна, язикова, лицьова, потилична, задня вушна, висхідна глоткова, поверхнева скронева і верхньощелепна артерії.

Внутрішня сонна артерія на шиї гілками не розгалужується, входить у порожнину черепа і постачає кров'ю передню частину головного мозку, око та його допоміжні органи, верхню частину обличчя. На основі мозку з'єднується з гілками хребтової артерії.

Підключична артерія постачає кров'ю ділянку ший, спинний і головний мозок, стінки та органи грудної порожнини, м'язи плечового пояса. Одна з її гілок – хребтова артерія – входить у порожнину черепа, постачає кров'ю задню частину головного мозку і спинний мозок. Гілки внутрішньої сонної та хребтової артерій анастомозують і утворюють артеріальне коло (вілізієве коло) на основі головного мозку.

Продовженням підключичної артерії є пахвова артерія. Вона розміщена в пахвовій ямці, розгалужується на гілки до стінок грудної порожнини, кісток, суглобів, м'язів пояса верхньої кінцівки та плеча.

Плечова артерія є продовженням пахвової артерії, вона постачає кров'ю плечову кістку, плечовий і ліктьовий суглоби, м'язи плеча. На рівні ліктьового суглоба плечова артерія поділяється на свої кінцеві гілки – променеву і ліктьову артерії. Вони постачають кров'ю ліктьовий суглоб, кістки і м'язи передпліччя, кістки, суглоби, м'язи кисті. На кисті променева і ліктьова артерії з'єднуються й утворюють дві долоні дуги – поверхневу і глибоку. Від долонних дуг відходять п'ясткові та пальцеві артерії.

Грудна аорта розгалужується на дві групи гілок:

- 1) пристінкові, для стінок грудної порожнини;
- 2) вісцеральні, для органів грудної порожнини.

До пристінкових гілок відносять задні міжреберні артерії, що проходять у міжреберних проміжках, і верхні діафрагмальні артерії, розгалужуються на верхній поверхні діафрагми. До вісцеральних гілок належать стравохідні, бронхіальні, перикардіальні, середостінні артерії. Вони постачають кров'ю відповідні органи.

Черевна аорта також розгалужується на пристінкові і вісцеральні гілки. До пристінкових гілок відносять нижні діафрагмальні та поперекові артерії; пристінкові гілки постачають кров'ю стінки черевної порожнини. Вісцеральні

гілки поділяють на дві групи – парні й непарні, що йдуть відповідно до парних і непарних органів черевної порожнини. До парних вісцеральних гілок відносять ниркові артерії, середні надниркові артерії, яєчникові (у жінок) або яєчкові (у чоловіків) артерії. Непарних вісцеральних гілок черевної аорти три: черевний стовбур, верхня брижова артерія, нижня брижова артерія.

Черевний стовбур розгалужується на гілки до шлунка, печінки, підшлункової залози, дванадцятипалої кишки, селезінки.

Верхня брижова артерія розгалужується на гілки до підшлункової залози, дванадцятипалої кишки, порожньої кишки, клубової кишки, сліпої кишки і червоподібного відростка, висхідної ободової кишки, поперечної ободової кишки.

Нижня брижова артерія постачає кров'ю поперечну ободову кишку, низхідну ободову кишку, сигмоподібну кишку, верхню частину прямої кишки.

На рівні четвертого поперекового хребця відбувається біфуркація (роздвоєння) аорти на праву й ліву загальні клубові артерії.

Загальна клубова артерія не розгалужується і на рівні крижово-клубового суглоба поділяється на внутрішню клубову й зовнішню клубову артерії.

Внутрішня клубова артерія постачає кров'ю стінки та органи малого таза – сечовий міхур, пряму кишку, внутрішні статеві органи.

Зовнішня клубова артерія розгалужується на гілки до стінок малого таза і передньої черевної стінки, переходить на стегно, її називають стегною артерією.

Стегнова артерія постачає кров'ю ділянку стегна (кістки, суглоби, м'язи); в нижній третині стегна переходить на його задню поверхню в підколінну ямку і стає підколінною артерією.

Підколінна артерія розгалужується на гілки до колінного суглоба та оточуючих м'яких тканин. Вона поділяється на передню і задню великогомілкової артерії, які постачають кров'ю кістки, суглоби, м'язи гомілки та стопи. На стопі їх гілки анастомозують одна з одною, утворюючи дві підштовпні дуги.

### **Вени**

Стінки вен, як і стінки артерій, складаються з трьох оболонок, але значно тонші й містять менше еластичної та м'язової тканин. Розрізняють два типи вен: безм'язові та м'язові.

У великому колі кровообігу виділяють чотири системні вени: 1) вінцевий синус; 2) верхню порожнисту вену; 3) нижню порожнисту вену; 4) ворітну вену. Системні вени (крім ворітної вени) впадають у праве передсердя і забирають кров від великих ділянок (крім вінцевого синуса, який забирає кров лише від серця).

Верхня порожниста вена забирає венозну кров від голови, шиї, верхньої кінцівки, стінок та органів грудної порожнини (за винятком серця). Верхня порожниста вена утворюється в результаті злиття правої і лівої плечоголовних вен; має одну постійну притоку – непарну вену.

Непарна вена розміщена праворуч від серединної лінії, забирає венозну кров від стінок та органів грудної порожнини. Зліва їй відповідають дві вени – напівнепарна і додаткова напівнепарна, обидві впадають у непарну вену.

Плечоголовна вена (їх дві: права й ліва) утворюється в результаті злиття внутрішньої яремної і підключичної вен. Вона забирає венозну кров від органів шиї, стінок та органів грудної порожнини. Внутрішня яремна і підключична вени розміщені під прямим кутом одна до одної, тому місце їх злиття називається венозним кутом. У венозні кути впадають лімфатичні протоки – в лівий венозний кут впадає



грудна протока, в правий венозний кут – права лімфатична протока.

Внутрішня яремна вена забирає венозну кров від голови і шиї, має дві групи приток: позачерепні й внутрішньочерепні. Позачерепні притоки забирають венозну кров від м'яких тканин обличчя, порожнини рота, порожнини носа, органів шиї. Внутрішньочерепні притоки внутрішньої яремної вени представлені синусами твердої мозкової оболонки.

Синуси – це своєрідні венозні судини, утворені листками твердої мозкової оболонки і кістками черепа, стінки їх не спадаються, тому відтікання венозної крові з порожнини черепа не залежить від рівня внутрішньочерепного тиску. В синуси твердої мозкової оболонки впадають вени головного мозку, вени мозкових оболонок, вени кісток черепа, очні вени, вени від внутрішнього вуха.

Підключична вена є продовженням пахової вени, не має постійних приток. Зливаючись із внутрішньою яремною веною, утворює плечоголовну вену.

Пахова вена збирає венозну кров від пояса верхньої кінцівки, стінок грудної та черевної порожнин; є продовженням плечової вени. Вени вільної верхньої кінцівки поділяють на глибокі й поверхневі.

Глибокі вени відповідають артеріям, супроводжують їх зазвичай кількістю дві, називаються венами-супутницями і мають ті самі назви, що й артерії, – променеві, ліктьові, плечові.

Поверхневі вени лежать під шкірою, не мають аналогів серед артерій. На кисті від капілярних мереж на кінчиках пальців починаються долонні й тильні пальцеві вени, на рівні головок п'ясткових кісток пальцеві вени з'єднуються і утворюють тильні п'ясткові вени, які також з'єднуються одна з одною, утворюючи тильну венозну

мережу кисті. Від тильної венозної мережі кисті починаються дві підшкірні вени руки: медіальна і латеральна.

Медіальна підшкірна вена проходить по внутрішній поверхні передпліччя, потім впадає в плечову вену. Латеральна підшкірна вена спочатку проходить уздовж латеральної поверхні передпліччя, потім – плеча, впадає в пахвову вену. В ділянці ліктьового суглоба підшкірні вени з'єднує серединна вена ліктя.

Нижня порожниста вена забирає венозну кров від нижніх кінцівок, стінок та органів малого таза, стінок і парних органів черевної порожнини, печінки. Утворюється в результаті злиття двох спільних клубових вен.

Притоки нижньої порожнистої вени поділяють на пристінкові (забирають кров від стінок черевної порожнини) і вісцеральні – печінкові вени, ниркові вени, права надниркова вена, права яечкова (у чоловіків) і яєчниковна (у жінок) вени; ліва надниркова і ліва яєчкова/яєчниковна йдуть по найкоротшому шляху, впадають у ліву ниркову вену.

Загальна клубова вена (парна) утворюється в результаті злиття зовнішньої та внутрішньої клубових вен.

Внутрішня клубова вена забирає кров від стінок і органів малого таза. Навколо сечового міхура, прямої кишки, внутрішніх статевих органів утворюються венозні сплетення, з них кров відтікає у внутрішню клубову вену.

Зовнішня клубова вена забирає венозну кров від стінок таза і черевної порожнини, є продовженням стегнової вени.

Вени вільної нижньої кінцівки поділяють на глибокі й поверхневі. Глибокі вени супроводжують артерії і мають ті самі назви: передні й задні великогомілкові, підколінна, стегнова.

Поверхневі вени мають самостійний хід. На тильній поверхні пальців стопи проходять тильні пальцеві вени;

з'єднуючись, вони утворюють тильні плеснові вени, які також з'єднуються між собою й утворюють тильну венозну дугу стопи. Від неї беруть початок дві підшкірні вени нижньої кінцівки – велика і мала.

Велика підшкірна вена починається з медіального краю стопи, впадає в стегнову вену. Мала підшкірна вена нижньої кінцівки починається з латерального краю стопи, впадає в підколінну вену.

Ворітна вена забирає венозну кров від усіх непарних органів черевної порожнини (шлунка, тонкої та товстої кишок, підшлункової залози, жовчного міхура, селезінки) і приносить її в печінку. Кров, яка надходить до печінки по ворітній вені, віддає поживні речовини і проходить детоксикацію. Від печінки кров відтікає по печінкових венах, які впадають у нижню порожнисту вену. Басейни збору венозної крові порожнистих і ворітної вен не ізольовані один від одного, між ними є анастомози.

## РОЗДІЛ 2

### Основи нормальної фізіології серцево-судинної системи

#### 2.1 Функції системи кровообігу

**1 Транспортна функція** є основною функцією системи кровообігу. Вона полягає в транспорті такого об'єму крові, який відповідає потребам організму. Серце – це два послідовно з'єднаних насоси – правий і лівий. За рахунок скорочення (систоли) і розслаблення (діастоли) відбувається проштовхування крові у судини. Праве серце виштовхує кров у легеневий стовбур, ліве – в аорту.

Система кровообігу людини є замкненою, що вперше довів Уільям Гарвей у 1628 році. Вона складається з великого (системного) та малого (легеневого) кіл кровообігу.

#### 2 Рецепторна функція

Серцево-судинна система є великим рецепторним полем, від якого інформація надходить до ЦНС. У серці й судинах знаходяться такі типи рецепторів: хеморецептори, осморорецептори, барорецептори, волюморецептори, ноцицептори та ін.

#### 3 Ендокринна функція

Серце здатне секретувати гормони. У передсердях знаходяться міоендокринні клітини, які у відповідь на розтягнення вивільнюють у кров гормон – передсердний Na-уретичний фактор (атріопептин). Він бере участь у регуляції водно-сольового обміну (зменшує реабсорбцію натрію в нирках, збільшує діурез, зменшує ОЦК, розширює артеріоли, зменшує АТ).

#### 4 Депонування крові

У судинах черевної порожнини, підшкірних венах, судинах печінки і селезінки може депонуватися до 1 літра крові.

#### 5 Обмінна функція

Через стінку кровоносних судин, особливо капілярів, здійснюється обмін газами і речовинами між кров'ю й

тканинами.

### **6 Бар'єрна функція**

Судинна стінка входить до складу гістогематичних бар'єрів.

### **7 Участь у гемостазі та підтримці рідкого стану крові**

#### **8 Захисна функція**

Виконується ендотеліальними клітинами.

#### **9 Серцево-судинна система є необхідним елементом для здійснення функцій іншими системами:**

- дихання (процеси газообміну в легенях);
- виділення (процеси утворення сечі);
- терморегуляції;
- (процеси всмоктування).

#### **10 Серцево-судинна система бере участь у реалізації емоційних станів.**

## **2.2 Склад і кількість крові**

Периферична кров – це кров, що циркулює по судинах та міститься у депо.

Об'єм циркулюючої крові (ОЦК) становить у дорослої здорової людини 6–8 % від маси тіла, або 70–75 мл/кг маси (приблизно 4–6 л).

ОЦК є важливою фізіологічною константою. ОЦК залежить від:

– віку (в новороджених ОЦК становить 10 % від маси тіла і лише в період статевого дозрівання знижується до рівня дорослої людини).

– статі (у чоловіків – 7 %, у жінок – 6 % від маси тіла).

– функціонального стану організму (у фізично тренуваних вищій, у спортсменів може досягати 10 %).

Нормальна величина ОЦК називається **нормоволемією**, збільшений ОЦК – **гіперволемією**,

зменшений ОЦК – гіповолемією.

Периферична кров складається з плазми (55–60 %) і формених елементів (40–45 %).

**Гематокрит (Ht)** – відношення об'єму еритроцитів до об'єму крові. Іноді гематокрит визначається як відношення сумарного об'єму всіх формених елементів крові до загального об'єму крові. Різниця в цьому визначенні невелика, оскільки 99 % загального об'єму формених елементів крові становлять саме еритроцити. Гематокрит виражають у відсотках до загального об'єму крові.

Величина гематокриту залежить від:

- статі (у чоловіків 44–46 %, у жінок – 41–43 %).
- віку (в новонароджених Ht на 20 % вищий, ніж у жінок, у дітей – на 10 %).
- умов існування (при адаптації до висоти Ht може істотно збільшуватися).

Після крововтрати в результаті наростаючої гемодилуції об'єм плазми збільшується, отже, гематокрит зменшується.

### **2.3 Фізично-хімічні властивості крові:**

1 Осмотичний тиск.  $P_{осм} = 7,5 \text{ атм} = 5 \text{ 600 мм Hg} = 745 \text{ кПа}$ .

2 Густина (питома вага). Визначається наявністю розчинних речовин:

$$P_{пл} = 1,025\text{--}1,034 \text{ г/см}^3;$$

$$P_{кр} = 1,050\text{--}1,060 \text{ г/см}^3.$$

3 В'язкість – внутрішнє тертя, обумовлене тертям формених елементів між собою та з судинною стінкою. В'язкість створює опір кровотоку. В'язкість визначають відносно в'язкості води, яку беруть за 1. В'язкість плазми дорівнює 1,7–2,2. В'язкість нерозведеної крові – 5.

4 Активна реакція крові (pH):

pH артеріальної крові = 7,4;

pH венозної крові = 7,36.

Зменшення pH (закислення крові) називається **ацидозом**. Підвищення pH (луження крові) називається **алкалозом**.

Тривалий зсув pH навіть на 0,1–0,2 може стати смертельним. Крайніми межами змін pH, сумісними з життям, є значення 7,0–7,8. Зсув pH за ці межі спричиняє тяжкі порушення і може призвести до смерті.

## 2.4 Групи крові

**Аглютиногени (гемаглютиногени)** – специфічні антигени, які знаходяться на мембрані еритроцитів. За хімічною природою це глікопротеїди або гліколіпіди. У крові кожної людини міститься індивідуальний набір специфічних еритроцитарних аглютиногенів. Сьогодні їх відомо близько 400, тридцять з яких трапляються досить часто і можуть бути причиною сильних реакцій під час переливання крові.

**Аглютиніни (ізогемаглютиніни)** – специфічні розчинені в плазмі крові антитіла, які належать до фракції гамма-глобулінів.

**Аглютинація** – склеювання еритроцитів, що відбувається в результаті реакції антиген-антитіло. Зазвичай, аглютинація супроводжується гемолізом еритроцитів. Аглютинація відбувається в разі зіштовхування однойменних аглютиногенів та аглютинінів. Вважають, що аглютинін має два активних центри, тому може зв'язати два еритроцити, утворивши місток.

### Система АВО

У 1901 році австрієць К. Ландштейнер і в 1903 році чех Я. Янський виявили на поверхні еритроцитів аглютиногени А й В та пояснили явище аглютинації.

Поділ крові на групи в системі АВО ґрунтується на

наявності на поверхні еритроцитів аглютиногенів А і В. Проти цих аглютиногенів упродовж першого року життя в крові утворюються аглютиніни альфа і бета. Аглютиніни утворюються до тих аглютиногенів, яких немає в еритроцитах (якщо еритроцити містять аглютиноген А, утворюється аглютинін бета, якщо В – альфа). Титр аглютининів максимальний у 10–14 років, потім поступово зменшується. Аглютиніни належать переважно до імуноглобулінів М (JgM) (меншою мірою – до JgG). Це високомолекулярні імуноглобуліни. JgM є типовими гемолізинами (під час їх взаємодії з відповідними антигенами на мембрані еритроцитів утворюються сполуки, що руйнують еритроцити).

Якщо трапляються однойменні аглютиногени й аглютиніни – А з альфа, В з бета – відбувається аглютинація, що закінчується гемолізом еритроцитів. Лізис еритроцитів здійснюється за участі системи комплементу і протеолітичних ферментів. Накопичення зруйнованих еритроцитів призводить до закупорення капілярів та інших ускладнень, що можуть закінчитися смертю. Тому в природних умовах у крові людини не можуть міститися антигени й антитіла, що відповідають один одному, оскільки б це призводило до аглютинації власних еритроцитів.

У системі АВО виділяють чотири групи крові:

Група крові	Аглютиногени (еритроцит)	Аглютиніни (плазма)
I (O)	–	Альфа, бета
II (A)	A	Бета
III (B)	B	Альфа
IV (AB)	AB	–

Для визначення групи крові у системі АВО використовують стандартні сироватки, що містять



аглютиніни  $\alpha, \beta$  (сироватка – це дефібринована плазма). Сироватки: I групи – без кольору; II – блакитна; III – рожева; IV – жовта.

Сироватки змішують на планшеті з кров'ю у співвідношенні 10:1 і за наявності аглютинації роблять висновок про групу крові.

Сироватка \ Кров	I $\alpha, \beta$	II $\beta$	III $\alpha$	IV –
I (O)	–	–	–	–
II (A)	+	–	+	–
III (B)	+	+	–	–
IV (AB)	+	+	+	–

### Система резус

У 1940 році К. Ландштейнер і І. Вінер винайшли на еритроцитах макак резус, ще один антиген, який назвали резус-фактор. Пізніше з'ясувалося, що він також міститься у 85 % людей, кров яких називається резус-позитивною; 15 % його не мають, і їх кров називається резус-негативною.

Система резус має шість різновидів антигенів: C, D, E, c, d, e. Найсильніші антигенні властивості має антиген D, антитіла до якого утворюються найбільш активно.

У системі резус виділяють дві групи крові:

Rh+ – кров, що містить D-антиген;

Rh- – кров, що не містить D-антигену.

Відмінність системи резус від системи АВО:

1 Аглютиніни системи АВО з'являються на перших місяцях життя і містяться в крові упродовж усього життя, тоді як антирезус-антитіла з'являються лише після сенсibiлізації (контакту Rh-індивіда з Rh+-антигенами). Це має місце під час переливання крові і при вагітності.

2 Rh-аглютиніни є неповними антитілами класу IgG, що мають невеликі розміри і можуть проникати через плацентарний бар'єр, тоді як аглютиніни є повними антитілами переважно класу IgM, що мають великі розміри і через плаценту не проникають.

### **Резус-конфлікт**

Резус-конфлікт може виникати у двох випадках.

1 Під час переливання крові (якщо Rh-реципієнтові увести Rh+-кров). Перше переливання крові не є небезпечним. Максимальний титр антитіл спостерігається через 2–4 місяці. За цей час перелиті еритроцити вилучаються з кровоносного русла. Але антирезус-антитіла тепер уже є в крові пацієнта. І при повторному переливанні Rh+ крові відбувається аглютинація, гемоліз еритроцитів, що може призвести до гемолітичного шоку і смерті.

2 При вагітності (якщо Rh-вагітна Rh+-плодом). Якщо перша вагітність проходить нормально, ніяких ускладнень не виникає. Під час пологів порушується плацентарний бар'єр, і еритроцити дитини потрапляють у кров жінки. Починається утворення антитіл-імуноглобулінів G. При повторній Rh-конфліктній вагітності антирезус-антитіла проникають через плаценту в організм плода і спричиняють руйнування еритроцитів, що призводить до загибелі плода і викидня. Якщо ж при першій вагітності спостерігається фетоплацентарна недостатність, невелика кількість еритроцитів може потрапляти в організм жінки і провокувати утворення імуноглобулінів. Зазвичай титр антитіл зростає повільно впродовж кількох місяців, тому серйозних ускладнень не виникає. У такому разі може спостерігатися гемолітична анемія новонароджених.

Утворення антитіл в організмі Rh-жінки можна обмежити або пригнітити повністю за рахунок так званої анти-D-профілактики. Відразу після пологів жінці вводять анти-D-глобулін і Rh+-еритроцити, що потрапили до неї в

кров, під час пологів вони будуть руйнуватися, тобто буде ліквідуватися той фактор, який викликав синтез антитіл.

До речі, реакція антиген-антитіла може виникати і в разі несумісності за АВО-системою. Але ці реакції зазвичай слабвиражені.

## **2.5 Переливання крові (гемотрансфузія)**

Необхідно пам'ятати, що гемотрансфузія – це операція трансплантації чужорідної тканини. І найпершим тяжким її ускладненням є імунний конфлікт. Уся відповідальність за наслідки цього процесу покладена на лікаря, який її призначив і має ретельно контролювати всі його етапи.

### **Етапи переливання крові**

1 Визначення групи крові донора і реципієнта в системі АВО та в системі Rh.

2 Проведення індивідуальної проби на сумісність. Її мета – перевірка сумісності за іншими антигенами й антитілами.

Пряма проба – еритроцити донора + плазма реципієнта. Ця проба дозволяє виявити в сироватці реципієнта антитіла до еритроцитів донора.

Зворотна проба – плазма донора + еритроцити реципієнта. Ця проба дозволяє виявити в крові донора антитіла до еритроцитів реципієнта.

Відсутність аглютинації в обох пробах свідчить про сумісність крові.

3 Проведення біологічної проби. Її мета – перевірка сумісності білків.

Реципієнтові внутрішньовенно краплинно переливають 25 мл донорської крові і спостерігають за станом хворого.

Протипоказаннями для припинення переливання є: біль у попереку, потемніння в очах, підвищення температури

тіла. Якщо кров переливають непритомному пацієнтові, то спостерігають за тиском, пульсом і зіницями. Тиск повинен не змінюватися, зіниці перебувати в звичайному стані. Підвищення тиску на 20 мм рт. ст. є сигналом для припинення переливання.

### **Правила переливання крові**

1 Переливають лише одногрупну, однорезусну кров. Раніше люди з I (O) групою вважались універсальними донорами і їх кров переливали реципієнтам інших груп. Зараз такі гемотрансфузії вважаються неприпустимими. Чому? Еритроцити I групи не містять антигенів A та B і, в принципі, еритроцитарну масу I групи можна переливати пацієнтам інших груп. Але плазма I групи містить аглютиніни і може давати аглютинацію з кров'ю, що містить антигени A і B (II, III, IV). Таку плазму можна вводити в обмеженому об'ємі, щоб відбувалося розведення аглютинінів, і не виникала аглютинація. Якщо ж увести багато такої плазми, розведення не буде і виникне склеювання еритроцитів реципієнта.

2 Одномоментно переливають не більше ніж 500 мл крові.

3 Не переливають кров одного й того самого донора.

## **2.6 Фізіологія гемостазу**

**Система гемостазу** – це система, що забезпечує, з одного боку, підтримання рідкого стану крові, з іншого – припинення кровотечі в разі ушкодження кровоносних судин.

У здійсненні цих функцій беруть участь: стінка кровоносних судин, формені елементи крові (насамперед тромбоцити) та біохімічні системи плазми крові (система згортання крові, антикоагулянтна система, система фібринолізу, калікреїн-кінінова система).

Існує два механізми гемостазу:

**1 Судинно-тромбоцитарний** (первинний, мікроциркуляторний). Забезпечує припинення кровотечі в судинах мікроциркуляторного русла діаметром до 100 мкм. Його результатом є білий тромб, що складається із тромбоцитів.

**2 Коагуляційний механізм** (вторинний, макроциркуляторний). Є продовженням судинно-тромбоцитарного і розвивається на його основі. Забезпечує припинення кровотечі в судинах діаметром більше ніж 100 мкм. Його результатом є червоний тромб, що складається з фібрину і формених елементів крові.

### **Роль тромбоцитів у гемостазі**

Тромбоцити периферичної крові є фрагментами клітин – мегакаріоцитів, які ще в кістковому мозку розпадаються на 3–4 тис. невеликих частинок кров'яних пластинок.

Тромбоцит не має ядра і більшості субклітинних структур. Але в той самий час він досить складно побудований і добре пристосований до виконання своїх функцій. На мембрані і в середині тромбоцита міститься велика кількість біологічно активних сполук.

Тромбоцити живуть 8–12 діб. Вони руйнуються в печінці, селезінці, легенях або прилипають до ендотелію судин і виконують трофічну функцію.

У нормі в крові міститься  $180\text{--}320 \times 10^9/\text{л}$  тромбоцитів. Зменшення кількості тромбоцитів називається **тромбоцитопенією**, зростання – **тромбоцитозом**. Існують добові коливання кількості тромбоцитів: удень їх більше, ніж уночі. Їх кількість змінюється під час фізичного навантаження, після їди, в разі стресів.

Тромбоцити виконують такі функції:

**1 Ангіотрофічну функцію.** За 1 добу 10–15 % усіх циркулюючих тромбоцитів витрачається на живлення судинної стінки. Вони прилипають до ендотелію,

руйнуються і виливають на ендотелій свій вміст. Основним компонентом вмісту є тромбоцитарний фактор росту, що зміцнює судинну стінку, особливо стінку капілярів. Якщо ендотеліальні клітини позбавляються ендотеліального підгодовування (це буває при тромбоцитопеніях), вони підлягають дистрофії і починають пропускати через себе еритроцити. Діapedез еритроцитів може бути досить інтенсивним. Зовнішньо він виявляється у вигляді дрібних крововиливів – петехій.

**2 Транспортну функцію.** Тромбоцити здатні абсорбувати на своїй поверхні біологічно активні речовини і транспортувати їх.

**3 Участь у припиненні кровотечі.** Обумовлена здатністю тромбоцитів до адгезії та агрегації, що призводить до формування тромбоцитарної пробки. Крім того, в тромбоцитах виявлена ціла низка сполук, які беруть участь у згортанні крові.

### **Судинно-тромбоцитарний гемостаз**

Судинно-тромбоцитарний гемостаз здійснюється декількома етапами:

1 Спазм артеріол – звуження судин у разі ушкодження.

2 Адгезія тромбоцитів – прилипання тромбоцитів до ушкодженої судинної стінки.

3 Агрегація тромбоцитів – скупчення тромбоцитів у місці ушкодження і склеювання їх один з одним.

4 Реакція вивільнення – процес секреції гранул тромбоцитів.

5 Консолідація тромба – ущільнення, ретракція тромбу, внаслідок якої він позбавляється зайвої води і набуває міцності.

### **Коагуляційний гемостаз**

Це каскад біохімічних реакцій, результатом яких є утворення фібрину. В коагуляційному гемостазі беруть

участь плазмові фактори згортання крові:

- I** – Фібриноген.
- II** – Протромбін.
- III** – Тканинний тромбопластин.
- IV** – Іони  $\text{Ca}^{2+}$ .
- V** – Проакцелерин, Ас-глобулін, лабільний фактор.
- VI** – Активна форма V (акцелерин).
- VII** – Проконвертин, стабільний фактор.
- VIII** – Антигемофільний глобулін, антигемофільний фактор А.
- IX** – Фактор Крістмаса, антигемофільний фактор В.
- X** – Фактор Стюарта–Прауера, протромбіназа.
- XI** – Плазмовий попередник тромбопластину, антигемофільний фактор С.
- XII** – Фактор Хагемана, контактний фактор.
- XIII** – Фібриностабілізувальний фактор, фібриназа.

Основні фази згортання крові були описані ще в 1905 році Моравицем.

**Виділяють три фази згортання крові:**

- 1) утворення активної протромбінази;
- 2) утворення тромбіну;
- 3) утворення фібрину.

**Утворення протромбінази.** Активна протромбіназа утворюється двома механізмами:

1) зовнішнім механізмом, триває 5–10 секунд. Реакції відбуваються на мембранах ушкоджених клітин за участі ф. III, ф. VII, ф. V та іонів кальцію.

2) внутрішнім механізмом, триває 5–7 хвилин. Реакції відбуваються на мембранах ушкоджених клітин крові (тромбоцитів, еритроцитів) за участі ф. XII, ф. XI, ф. IX, ф. VIII, ф. V та іонів кальцію.

**Утворення тромбіну.** Це швидка фаза (2–5 с). Кров'яна протромбіназа адсорбує на своїй поверхні

протромбін і за наявності кальцію перетворює його на тромбін.

**Утворення фібрину.** Фібрин утворюється з фібриногену під впливом тромбіну.

Після утворення тромбу відбувається його ретракція впродовж 2–3 год.

### **Фібриноліз**

**Фібриноліз** – розщеплення фібрину.

Розщеплення фібрину починається майже одночасно з ретракцією тромбу. Воно здійснюється системою фібринолізу, до складу якої входять плазміноген (профібринолізин) – неактивний протеолітичний фермент, плазмін (фібринолізин) – активний фермент, активатори фібринолізу, інгібітори фібринолізу.

### **Антикоагулянтна система**

Рідкий стан крові підтримується декількома механізмами, серед яких:

- 1) гладенька поверхня ендотелію судинної стінки;
- 2) негативний заряд стінки і формених елементів, за рахунок цього вони відштовхуються;
- 3) наявність на стінці судин тонкого шару фібрину, який активно адсорбує фактори згортання, особливо тромбін;
- 4) синтез ендотелієм простагліцину, що є потужним інгібітором агрегації;
- 5) наявність у крові певної кількості речовин, що запобігають згортанню крові, – антикоагулянтів.



## РОЗДІЛ 3

### Кровотеча. Крововтрата

У разі ушкодження стінки судини кров виходить назовні, в тканини чи порожнини. Цей процес називається **кровотечею**. Зменшення об'єму циркулюючої крові називається **крововтратою**. Крововтрата спричиняє в організмі зміни, які залежно від її об'єму й тривалості можуть загрожувати життю хворого чи постраждалого.

#### 3.1 Види кровотеч та їх характеристика

Залежно від причини виникнення кровотечі поділяють на:

- кровотечі, що виникли внаслідок механічного пошкодження судинної стінки (haemorrhagia per rhexin);
- арозивні кровотечі (haemorrhagia per diabrosin);
- діapedезні кровотечі (haemorrhagia per diapedesin).

Залежно від виду судини, що кровоточить, кровотечі поділяють на:

- артеріальні;
- артеріовенозні;
- венозні;
- капілярні;
- паренхіматозні.

У разі зовнішньої артеріальної кровотечі кров витікає цівкою, висота якої змінюється з кожною пульсовою хвилиною, кров яскраво-червоного кольору. За відсутності анастомозів кров у разі артеріальної кровотечі витікає лише з центрального кінця судини, за наявності їх кровоточать обидва кінці. При поперечному розриві артерії обидва її кінці скорочуються та занурюються в оточуючі тканини. Циркулярні волокна стінки артерії скорочуються та зменшують її діаметр, а внутрішня оболонка загортається в просвіт судини, завдяки цьому створюються сприятливі умови для утворення тромбів.

Венозна кровотеча на відміну від артеріальної характеризується безперервним витіканням цівки темної крові. У разі поранення великих вен за високого внутрішньовенного тиску кров також може витікати цівкою, але вона не пульсує. Поранення вен шиї та грудної клітки становлять небезпеку розвитку повітряної емболії мозкових судин або судин серця внаслідок того, що на момент вдиху в цих венах виникає негативний тиск. Ушкодження вен виявляється кровоточивістю периферичного відрізка. Сильна кровотеча виникає в разі травми вен шиї, венозних сплетень обличчя та венозних синусів ГМ.

У разі капілярних кровотеч кровоточить уся ранова поверхня – «кров'яна роса».

У разі паренхіматозних кровотеч унаслідок того, що судини фіксовані в стромі органа та не спадаються, кровотеча довго не припиняється. В разі ушкодження паренхіматозних органів (печінка, селезінка, нирки), які мають добре розвинену сітку артеріальних і венозних судин, найчастіше виникає змішана кровотеча.

Щодо зовнішнього середовища та з урахуванням клінічних проявів розрізняють:

- зовнішні;
- внутрішні;
- приховані.

У разі зовнішньої кровотечі кров виливається назовні або в порожнистий орган, що має вихід назовні.

Внутрішні кровотечі поділяють на внутрішньоорганні, внутрішньотканинні та внутрішньопорожнинні. Особливе місце займають кровотечі в серозні порожнини – плевральну, черевну. Такі кровотечі відрізняються масивністю внаслідок того, що рідко припиняються самостійно. Обумовлено це тим, що кров, яка вилася в серозні порожнини, втрачає здатність до згортання, а стінки цих порожнин не створюють механічної

перешкоди для крові, що виливається із судин; у плевральних порожнинах, крім того, через негативний тиск виникає присмоктувальний ефект.

Відповідно до порожнини, в яку вилася кров, вони мають спеціальні назви:

- гемоторакс – крововилив у грудну порожнину;
- гемоперитонеум – у черевну порожнину;
- гемоперикард – у порожнину перикарда;
- гемартроз – у порожнину суглоба.

При кровотечах із порожнини розрізняють:

- епістаксис – кровотеча з носа;
- гематемезис – кровотеча зі шлунка;
- гемопное – кровотеча з легень;
- гематурія – кровотеча із сечовивідних шляхів.

У разі кровотечі в тканини кров інфільтрує міжтканинні простори й утворює **крововилив**.

Якщо вона проникає в тканини нерівномірно та розшаровує їх, утворюється обмежена порожнина, наповнена кров'ю, – **гематома**. Розмір гематоми залежить від розміру ушкодженої судини, тиску крові та ступеня еластичності тканини. Наслідки гематоми можуть бути різними. Якщо дефект у судині закривається тромбом, вилита кров може розсмоктатися, якщо ж вона спричиняє реакцію оточуючих тканин, поступово може утворитися щільна капсула, і гематома перетвориться на кісту. В разі нагноєння гематоми утворюється абсцес.

Прихована кровотеча не має чітких зовнішніх проявів та визначається спеціальними методами дослідження.

З урахуванням часу виникнення розрізняють:

- первинну кровотечу, що починається відразу після безпосереднього ушкодження судини;
- ранню вторинну – в перші години або доби після поранення до розвитку інфекції в рані (часто розвивається у зв'язку з виштовхуванням тромбу з ураженої судини течією

крові у разі підвищення внутрішньосудинного тиску);

– пізню вторинну кровотечу, що може розпочатися в невизначений час після розвитку інфекції в рані (вона пов’язана з гнійним розплавленням тромбу, ерозією або розплавленням стінки судини запальним процесом).

Однією з найбільш детальних є класифікація крововтрати, запропонована П. Г. Брюсовим, однак вона не орієнтована на клінічні ознаки.

Таблиця 1 – Класифікація крововтрати (П. Г. Брюсов, 1998 р.)

За видом	Травматична	Ранова, операційна
	Патологічна	Захворювання, патологічні процеси
	Штучна	Екسفuzія, лікувальне кровопускання
За швидкістю розвитку	Гостра	> 7,0 % ОЦК за 1 годину
	Підгостра	5,0–7,0 % ОЦК за 1 годину
	Хронічна	< 5,0 % ОЦК за 1 годину
За об’ємом	Мала	0,5–10,0 % ОЦК (0,5 л)
	Середня	10,0–20,0 % ОЦК (0,5–1,0 л)
	Велика	21,0–40,0 % ОЦК (1,0–2,0 л)
	Масивна	41,0–70,0 % ОЦК (2,0–3,5 л)
	Летальна	> 70,0 % ОЦК (> 3,5 л)
За ступенем гіповолемії та можливістю розвитку шоку	Легка	Дефіцит ОЦК 10,0–20,0 %, дефіцит ГО < 30,0 %, шоку немає
	Помірна	Дефіцит ОЦК 21,0–30,0 %, дефіцит ГО 30,0–45,0 %, шок розвивається при тривалій гіповолемії
	Тяжка	Дефіцит ОЦК 31,0–40,0 %, дефіцит ГО 46,0–60,0 %, шок неминучий
	Дуже тяжка	Дефіцит ОЦК > 40,0 %, дефіцит ГО > 60,0 %, шок, термінальний стан

Загальновідомою є класифікація крововтрати Американської колегії хірургів, представлена в рекомендаціях Advanced Trauma Life Support (ATLS, розширена підтримка життя при травмі). Ця класифікація допомагає фахівцям швидко оцінити обсяг крововтрати на підставі досить простих, але дуже інформативних

діагностичних показників (табл. 2).

Таблиця 2 – Клінічне оцінювання об'єму крововтрати Американської колегії хірургів (Saunders W. B., 1982).

Параметр	Клас крововтрати			
	клас I	клас II	клас III	клас IV
Об'єм крововтрати (мл)	До 750	750–1 500	1 500–2 000	> 2 000
Дефіцит ОЦК (%)	До 15 %	15–30 %	30–40 %	> 40 %
Пульс (уд./хв)	< 100	100–120	120–140	> 140
Систолічний тиск	Нормальний	Нормальний	Низький	Низький
Пульсовий тиск	Нормальний/ підвищений	Низький	Низький	Низький
ЧДР/хв	14–20	20–30	30–40	> 35
Діурез (мл/ год)	> 30	20–30	5–15	Анурія
ЦНС/ психічний стан	Легке збудження	Помірне збудження	Збудження, сплутаність свідомості	Сплутаність свідомості, загальмованість
Первинна інфузія	Кристаліди	Кристаліди	Кристаліди і кров	Кристаліди і кров

### 3.2 Особливості клініки гострої крововтрати

Для гострої масивної крововтрати характерною є триада симптомів: низький АТ, частий ниткоподібний Рs та холодна волога шкіра. Крім того, нерідко спостерігаються загальмованість, сухість у роті, розширення зіниць, прискорене дихання. Постраждалі адинамічні, сонливі, просять пити. Колір, вологість і температура шкіри є важливими показниками периферичного кровотоку. Холодна, бліда шкіра та бліді нігтьові ложа є свідченням спазму периферичних судин у відповідь на зниження ОЦК.

У разі глибоких розладів кровообігу шкіра набуває мармурового відтінку або стає сірувато-синюшною.

Діагностичні проблеми виникають лише в разі прихованих кровотеч (розриви аневризм черевних судин, субкапсулярні ушкодження печінки та селезінки, шлунково-кишкові кровотечі (до появи мелени й кривавого блювання).

### 3.3 Геморагічний шок

Прийнято вважати, що слово «шок» має англійське або французьке походження й означає удар, поштовх, потрясіння. За однією з версій, воно було введене в медичну термінологію англійським лікарем **Джеймсом Латта в 1832** році для позначення «травматичних депресій життєвих функцій». До речі, саме Латта вперше застосував внутрішньовенне введення сольового розчину.

За іншою версією, це був французький лікар, консультант армії Людовика XV, **Ледран**, і сталося це близько 250 років тому. Відомо, що він лікував шок зігріванням, спокоєм, алкоголем та опієм.

Детально описав шок геніальний російський хірург М. І. Пирогов у своїй книзі «Начала общей военно-полевой хирургии, взятые из наблюдений военно-госпитальной практики и воспоминаний о Крымской войне и Кавказской экспедиции» (видання 1865–1866 рр.). Микола Іванович уперше відзначив фазовість перебігу шоку, описав загальний характер ушкодження різноманітних органів при шоку.

Найбільш сучасним є уявлення, відповідно до якого шок – це відповідна реакція організму на позамежний (надмірний) подразник із розвитком специфічного циркуляторно-метаболического синдрому, з переважним порушенням мікроциркуляції тканин та подальшим ушкодженням метаболізму.

**Шок** – тяжкий, що гостро розвивається та загрожує життю стан, який характеризується прогресуючими

порушеннями діяльності всіх систем життєзабезпечення організму і потребує екстреної медичної допомоги.

Сучасні погляди на виникнення шоку можна сформулювати таким чином.

Провідним патофізіологічним механізмом шоку є зменшення обсягу циркулюючої крові (ОЦК) у поєднанні зі зменшенням повернення крові до правого передсердя, зниженим унаслідок цього центральним венозним тиском (ЦВТ), зменшеним серцевим викидом. На підставі експериментальних і клінічних даних встановлено, що тяжкий шок розвивається в разі зменшення ОЦК на 30–40 %.

На початковій стадії розвитку шоку функціональні порушення мають компенсаторну спрямованість. На тлі помірного зниження артеріального тиску зростають частота скорочень та ударний об'єм серця, хвилинний об'єм крові, доставлення кисню тканинам. Активізується симпатична нервова система, посилено продукуються й надходять у кров адреналін, норадреналін, виникає генералізована вазоконстрикція. Найбільше скорочуються периферичні судини шкіри, підшкірної клітковини, скелетних м'язів, внутрішніх органів. Загалом кров збирається в центральній частині судинного русла для того, щоб підтримувати адекватну перфузію органів, особливо чутливих до гіпоксії (серце, головний мозок). Ця важлива компенсаторна реакція називається «централізацією» кровообігу. Завдяки їй крововтрата розміром 10–15 % ОЦК практично не супроводжується змінами гемодинаміки; розміром 20–25 % може компенсуватися самостійно, але при 30 % і більше вимагає найенергійнішого лікування. Істотне значення в патогенезі шоку відіграють розлади периферичного кровообігу (мікроциркуляції). Блокада периферичного кровообігу мікрозгустками (сладж-синдром) спричиняє циркуляторну гіпоксію, що призводить до змін на клітинному рівні. Насамперед ушкоджуються

ультраструктурні ферментні системи, що сприяє розвитку незворотних наслідків шоку. Стимуляція дихання в початковій фазі шоку супроводжується збільшеним виведенням з організму  $CO_2$ , що спричиняє гіпокапнію, алкалоз і поряд із крововтратою виснажує лужні резерви організму.

У разі подальшого посилення шоку внаслідок наростаючого дефіциту доставлення органам і тканинам кисню вироблення енергії переходить на шлях анаеробного гліколізу, і в організмі накопичуються кислі продукти (молочна кислота та ін.) й токсичні субстанції кількох груп: токсичні аміни (гістамін, серотонін, простагландин), поліпептиди (орадікнін, калідин), ферменти (лізосомальні аміни), тканинні метаболіти (електроліти, аденілові сполуки, феритин). Усі вони пригнічують кровообіг, дихання, сприяють руйнації антимікробних бар'єрів і формуванню незворотних змін у клітинах. Розвивається метаболічний ацидоз, що відіграє важливу патогенетичну роль у пізньому періоді розвитку шоку (стимуляція функції мозкової речовини наднирникових залоз, дисбаланс електролітів, збільшення об'єму внутрішньосудинної рідини). Іони  $K^+$  залишають клітину, а іони  $Na^+$  надходять усередину клітини (трансмінералізація клітин). Запаси фосфорних сполук (основних джерел енергії) у клітинах швидко виснажуються. Розвивається дисеміноване внутрішньосудинне згортання крові (ДВС-синдром), ще більше наростають тканинна гіпоксія й ацидоз, ушкоджуються внутрішньоклітинні структури, до судинного русла надходять лізосомальні ферменти. Автокаталітичне наводнення організму токсичними субстанціями збільшує кризу мікроциркуляції, порушує функції ряду органів і систем. У разі зниження систолічного тиску менше ніж 80 мм рт. ст. припиняються фільтрація й продукція сечі в нирках. Під впливом гіповолемії, скорочення венозного повернення, ацидозу,



погіршення реологічних властивостей крові різко порушується функція серця. У результаті блокади капілярів легенів мікротромбами, альвеоли перестають забезпечуватися кров'ю і її оксигенація порушується (шунтування крові у легенях), що ще збільшує гіпоксемію й ацидоз. На вирішальній стадії шоку через дефіцит кисню, ендотоксикоз, порушення функцій печінки, інших органів відбувається незворотна загибель клітинних структур (рефракторний шок), летальний кінець стає неминучим.

### **Клінічний перебіг шоку**

Клінічний перебіг шоку складається з еректильної та торпідної фаз.

Класичний загальновідомий опис клінічної картини фаз шоку навів М. І. Пирогов. Клінічні прояви еректильної фази шоку він охарактеризував так: «Если сильный вопль и стоны слышатся от раненого, у которого черты изменились, лицо сделалось длинным и судорожно искривлённым, бледным, посиневшим и распухшим от крика, если у него пульс напряжён и скор, дыхание коротко и часто, то, каково бы ни было его повреждение, нужно спешить с помощью».

В еректильній фазі свідомість постраждалого збережена. Він може скаржитися на погіршення загального стану або біль, але одночасно недооцінювати свій стан. Голос у хворого сухий, мова переривчаста, погляд неспокійний, шкіра бліда, іноді стає червоною, посилюється потовиділення. Часто відзначаються загальна гіперрефлексія та гіперестезія, зіниці рівномірно та посилено реагують на світло, спостерігається м'язова гіпертонія,  $P_s$  задовільного наповнення (часто – тахікардія).

З такою самою точністю описана торпідна фаза: «С оторванною рукою или ногою лежит такой окоченелый на перевязочном пункте неподвижно; он не кричит, не вопит, не жалуется, не принимает ни в чем участия и ничего не требует; тело его холодно, лицо бледно, как у трупа; взгляд

неподвижен и обращён вдаль; пульс – как нитка, едва заметен под пальцем и с частыми перемирками. На вопросы окоченелый или вовсе не отвечает, или только про себя, чуть слышным шепотом; дыхание также едва приметно. Рана и кожа почти вовсе нечувствительны; но если большой нерв, висящий из раны, будет чем-нибудь раздражен, то больно одним легким сокращением личных мускулов обнаруживает признак чувства. Иногда это состояние проходит через несколько часов от употребления возбуждающих средств, иногда же оно продолжается без перемены до самой смерти».

У торпідній фазі відбувається пригнічення всіх життєво важливих функцій організму, що виявляється зниженням артеріального тиску, брадикардією, задишкою, олігурією, сповільненням обмінних процесів, зниженням чутливості, зниженням температури тіла, гіподинамією, блідістю шкірних покривів, ціанозом, сухістю слизових.

Залежно від тяжкості гемодинамічних порушень, ступеня зниження артеріального тиску та частоти пульсу розрізняють три ступені тяжкості цієї фази з послідовним переходом до термінального стану.

Шок I ступеня виникає при ізольованій травмі середнього ступеня тяжкості з крововтратою більше ніж 15 % ОЦК. Загальний стан у цьому разі задовільний або середньої тяжкості, свідомість збережена, відзначається блідість шкірних покривів, помірна психічна загальмованість, АТ – 90–100 мм рт. ст., Р – 100 за 1 хв, ЧДР – до 25. Прогноз у разі своєчасної допомоги сприятливий.

Шок II ступеня спостерігається при множинній або поєднаній травмі, при крововтраті до 30 % ОЦК. Загальний стан тяжкий. Свідомість збережена. Виражені блідість, рухова та психічна загальмованість. Олігурія. АТ – 75–

90 мм рт. ст., Р – 120–140 за 1 хв, ЧДР – до 30, дихання поверхове. Прогноз сумнівний.

Шок III ступеня виникає при тяжкій політравмі, часто з пошкодженням життєво важливих органів і крововтраті більше ніж 30 % ОЦК. Загальний стан дуже тяжкий, свідомість порушена, гіподинамія і гіпорексія. Блідість та ціаноз. Олігурія й анурія. АТ – 50–75 мм рт. ст., Р – більше ніж 140 за 1 хв, слабкого наповнення. Задишка до 40 дихальних рухів за 1 хвилину. Прогноз несприятливий.

Крім того, прийнято розмежовувати:

#### **I Шок компенсований:**

ЧСС – до 120 уд./хв;

ШП – 0,8–1,2;

Втрата ОЦК – 15–30 %.

Організм справляється з проблемою втраченого об'єму крові. Зміни гомеостазу функціонального характеру. У відповідь на кровотечу виділяються катехоламіни та виникає периферична вазоконстрикція. Одночасно зменшується венозне повернення та знижується ЦВТ.

#### **II Шок декомпенсований зворотний:**

ЧСС – 120–140 уд./хв;

ШП – 1,3–2,0;

Втрата ОЦК – 30–40 %.

Зниження АТ – периферична вазоконстрикція не компенсує малого серцевого викиду. Централізація кровообігу стає неефективною для підтримання органного кровообігу. Олігурія – зменшення ниркового кровообігу та гідростатичного тиску. Наростаюча тканинна гіпоксія з розвитком вираженого ацидозу – під час діастолі камери серця залишаються незаповненими, різко зменшується скорочувальна здатність міокарда, за рахунок вираженої периферичної вазоконстрикції відбувається викид артеріальної крові в венозну сітку через розкриті артеріовенозні шунти. У разі зниження АТ нижче ніж

50 мм рт. ст. кров накопичується в капілярах, зменшується швидкість, виникає маятниковоподібний рух, скорочується кількість функціонуючих капілярів, в деяких капілярах виникає стаз.

### **III Шок декомпенсований незворотний:**

ЧСС – > 140 уд./хв;

ШП – 2,0 і >;

Втрати ОЦК – > 40 %.

На фоні посилювальних патологічних змін припиняється функціонування мікроциркуляторного русла, знижується гематокритне число, зменшується об'єм плазми, утворюється вільний гемоглобін у плазмі. В окремих капілярах відзначається утворення мікротромбів. У тяжких випадках можливий розвиток внутрішньосудинного згортання крові, зумовленого поєднанням сповільнення кровообігу в капілярах та збільшенням умісту прокоагулянтів у крові.

### **Компенсаторна відповідь на геморагічну циркуляторну гіпоксію**

Перерозподіл крові та збереження кровообігу в життєво важливих органах за рахунок зменшення кровозабезпечення шкіри, м'язів та органів травлення.

Відновлення ОЦК унаслідок припливу міжтканинної рідини в кровеносне русло.

Збільшення серцевого викиду та коефіцієнта утилізації кисню при відновленні ОЦК.

Два останніх процеси сприяють переходу циркуляторної гіпоксії в анемічну, яка менш загрозлива і більш легко компенсується терапевтичними заходами.

## РОЗДІЛ 4

### Методи оцінювання розміру крововтрати

Визначення об'єму крововтрати є найважливішим завданням надання екстреної медичної допомоги потерпілим. На ці дані медик буде спиратися під час проведення лікувальних заходів та оцінювання їх ефективності.

Існує багато методів визначення об'єму втраченої крові, які умовно поділяють на дві великі групи: прямі й непрямі.

Прямі – вміщують колориметричний, гравіметричний, спектрофотометричний та об'ємний методи.

До непрямих методів відносять: клінічні, лабораторні, променеві, математичні (розрахункові) та їх комбінації.

Пропонуємо вам стисло характеристику основних методів визначення розміру крововтрати, починаючи від найпростіших, що використовуються на догоспітальному етапі з властивим дефіцитом лікувально-діагностичних можливостей, до використовуваних на етапах спеціалізованого лікування.

У клінічній практиці об'єм крововтрати на догоспітальному етапі найчастіше визначають шляхом **візуального оцінювання**. Найпростішими та характерними ознаками гострої крововтрати є пульсуючий характер витікання крові (візуальний або під час пальпації) і/або калюжа крові, що швидко збільшується на поверхні, на якій перебуває постраждалий, і/або інтенсивне просочення одягу кров'ю в ділянці рани.

Існує **емпіричний спосіб** визначення об'єму крововтрати, тобто залежно від виду травматичного ушкодження, згідно з яким:

- гемоторакс – 1 500–2 000 мл;
- перелом одного ребра – 200–300 мл;

- травма живота – до 2 000 мл;
- перелом кісток таза (заочеревинна гематома) – 2 000–4 000 мл;
- перелом стегнової кістки – 1 500 мл;
- перелом плечової кістки – 400 мл;
- перелом передпліччя – 300 мл;
- перелом гомілки – 600 мл;
- ампутація гомілки – 700–1 000 мл;
- перелом хребта – 500–1 500 мл;
- скальпована рана розміром із долоню – 500 мл.

Відомо спосіб орієнтовного визначення крововтрати **за розміром рани (Grant, 1951):**

- якщо розмір рани відповідає площі однієї долоні, то крововтрата може становити 10 % ОЦК;
- дві долоні – 20 % ОЦК;
- три долоні – 30 % ОЦК;
- чотири долоні – 40 % ОЦК.

Тест наповнюваності капілярів або **симптом «білої плями»** дозволяє оцінити капілярну перфузію. Його проводять шляхом натискання на ніготь, шкіру лоба, мочку вуха. У нормі колір відновлюється через 2 секунди.

Орієнтовно обсяг крововтрати може бути визначений шляхом обчислення **шокового індексу M. Allgower, C. Burri** (1967 р.) (відношення частоти пульсу до рівня систолічного артеріального тиску). Норма =  $0,54 \pm \pm 0,021$  ОД; Кожне наступне збільшення на 0,1 свідчить про втрату 200 мл крові, або 4 % ОЦК. При збільшенні цього показника до одиниці (Ps/AT – 100/100) об'єм крововтрати становить 20,0 % ОЦК, що дорівнює 1–1,2 л для дорослого.

Якщо він зростає до 1,5 (Ps/AT – 120/80), то крововтрата становить 30,0–40,0 % ОЦК (1,5–2л).

Якщо індекс зростає до 2 (Ps/AT – 120/60) об'єм крововтрати становить 50,0 %, що дорівнює близько 2,5 л.

Індекс Allgower неінформативний у хворих із

гіпертензивним синдромом або в постраждалих із черепно-мозковою травмою і розвитком гіпотензії центрального генезу.

За кордоном у повсякденній клінічній практиці використовують **класифікацію крововтрати, розроблену Американською колегією хірургів** у 1982 році, згідно з якою виділяють чотири класи:

1-й клас – ортостатична тахікардія, передусім при переході з горизонтального положення у вертикальне. Крововтрата становить до 15 % від ОЦК.

2-й клас – ортостатична гіпотензія, або зниження АТ більше ніж 15 мм рт. ст. при переході з горизонтального положення у вертикальне. Діурез зберігається. Крововтрата від 20 % до 25 %.

3-й клас – гіпотензія в положенні лежачи на спині, олігурія (< 400 мл/добу). Крововтрата від 30 % до 40 %.

4-й клас – характеризується колапсом та порушенням свідомості до коми. Крововтрата – більша ніж 40 %.

На ранньому госпітальному етапі у відділеннях невідкладної допомоги, а також під час виконання оперативних втручань інколи використовується **гравіметричний метод М. А. Лібова**. Метод базується на припущенні, що 1 мл крові має масу 1 г. Зважуються просякнуті кров'ю бинти, серветки, рушники, простирадла, одяг і їх вага порівнюються з такою самою часткою сухих матеріалів. Однак при використанні цього методу похибка може досягати 50 %.

Важливим елементом діагностики, ступеня крововтрати є дослідження гематологічних показників. Крововтрата призводить до зниження кількості еритроцитів і гемоглобіну, зменшення гематокриту і питомої ваги крові, кількості тромбоцитів та рівня альбумінів. Однак ці параметри периферичної крові істотно не змінюються в перші години після крововтрати, отже, малоінформативні.

Важливим критерієм оцінювання об'єму крововтрати є **відносна густина крові**. В основу методу покладено явище зниження відносної густини крові, спричинене розвитком постгеморагічної гемодилуції. Визначення відносної густини крові здійснюють шляхом порівняння з відносною густиною стандартного розчину сульфату міді (мідного купоросу). Відносна густина нерозведеної крові дорівнює 1 056–1 060 мг/мл, тоді як за густини крові 1 053–1 050 мг/мл – об'єм крововтрати дорівнює 1 000 мл, при 1 049–1 044 – 1 500 мл, а менше ніж 1 044 – понад 1 500 мл.

**Гематокрит (Ht)** – відношення об'єму еритроцитів до об'єму крові. Іноді гематокрит визначається як відношення сумарного об'єму усіх формених елементів крові до загального об'єму крові. Різниця в цьому визначенні невелика, оскільки 99 % від загального об'єму формених елементів крові становлять саме еритроцити. Гематокрит виражають у відсотках до загального об'єму крові (тоді його позначають у %), або в літрах на літр (л/л) – тоді його позначають десятковим дробом (із точністю до сотих), що відповідає частці еритроцитів в 1 літрі крові (420 мл клітин в 1 літрі крові = 0,42 л/л = 42 %).

Таблиця 3 – Класифікація крововтрати залежно від показників гемоконцентрації (Г. А. Барашков, П. Казаль, 1962 р.)

Об'єм крововтрати (мл)	Відносна густина крові	Гемоглобін (г/л)	Гематокрит
До 500	1,057–1,054	109–103	0,44–0,40
До 1 000	1,053–1,050	102–90	0,39–0,32
До 1 500	1,049–1,044	89–72	0,31–0,23
> 1 500	< 1,044	< 72	< 0,23

У нормі гематокрит у дорослих варіює від 32 % до 49 %. Після крововтрати в результаті наростаючої гемодилуції об'єм плазми збільшується.

Одним із методів визначення величини крововтрати є



**гематокритний метод F. D. Moore**, величину крововтрати визначають ретроспективно за формулою

$$V = \text{ОЦК}_H (\text{Ht}_H - \text{Ht}_\phi) / \text{Ht}_H,$$

де  $V$  – величина крововтрати (мл);

$\text{ОЦК}_H$  – належний ОЦК (до крововтрати, мл);

$\text{Ht}_H$  – належна величина гематокриту (чоловіки – 45, жінки – 42);

$\text{Ht}_\phi$  – фактична величина гематокриту, визначена після припинення кровотечі і стабілізації гемодинаміки.

Також належний ОЦК визначають за формулами: 60–65 мл на 1 кг маси тіла (у жінок) та 70–75 мл на 1 кг маси тіла (у чоловіків).

Визначення глобулярного об'єму (об'єму формених елементів) є одним із найбільш достовірних показників крововтрати, тому що дефіцит ОЦК через наростаючу гемодилуцію, особливо під час проведення інфузійної терапії, досить швидко ліквідується, а клітинна складова крові змінюється незначно.

П. Г. Брюсов запропонував формулу розрахунку ступеня крововтрати залежно від дефіциту глобулярного об'єму:

$$V = \text{ОЦК}_H (\text{ГО}_H - \text{ГО}_\phi) / \text{ГО}_H,$$

де  $V$  – величина крововтрати (мл);

$\text{ОЦК}_H$  – належний ОЦК (до крововтрати, мл);

$\text{ГО}_H$  і  $\text{ГО}_\phi$  – належний і фактичний глобулярний об'єми (мл).

### **Визначення центрального венозного тиску**

Центральний венозний тиск – це показник наповнення правого шлуночка, що відображає його насосну

функцію. Катетер для вимірювання ЦВТ уводять через підключичну або яремну вену так, щоб його кінчик знаходився в правому передсерді. В нормі ЦВТ коливається від 6,0 см вод. ст. до 12,0 см вод. ст. Зменшення ЦВТ нижче від цих показників свідчить про гіповолемію. При дефіциті ОЦК в 1 л ЦВТ зменшується на 7 см вод. ст. Залежність величини ЦВТ від дефіциту ОЦК наведена в таблиці 4.

Таблиця 4 – Оцінка величини крововтрати залежно від значення центрального венозного тиску

Значення ЦВТ (см вод. ст.)	Дефіцит ОЦК (% від норми)
+4,0	< 10
+2,0	< 20
0	< 25
-2,0	< 30
-4,0	> 40

**Визначення погодинного діурезу.** Дослідження виконують за допомогою катетера: вимірюють кількість сечі, що відтікає в градуйовану склянку. Погодинний діурез характеризує видільну функцію нирок, що корелює зі станом ниркового кровообігу. Критичним рівнем є 40 мл сечі за 1 годину. Більш низькі цифри свідчать про серйозне порушення кровообігу нирок. При зниженні систолічного АТ до 50 мм рт. ст. фільтраційна спроможність нирок припиняється.

Для оцінювання крововтрати використовують як традиційні, так і сучасні **променеві методи діагностики**. Наприклад, якщо під час виконання рентгенографічного дослідження органів грудної клітки рівень гемотораксу досягає кута лопатки – це відповідає крововтраті від 1,0 л до 1,5 л; на рівні тіла лопатки – 2,0–2,5 л; тотальний гемоторакс – більше ніж 3,0 л.

Під час рентгенологічного обстеження постраждалих із травмою живота наявність симптому «повного місяця»

відповідає об'єму крововтрати до 1,0 л, а зникнення чіткості (меж) анатомічних структур черевної порожнини і заочеревинного простору – більше ніж 2,5 л.

Ультразвукова діагностика гемоперитонеуму на сьогодні має низку переваг перед традиційними рентгенологічними дослідженнями. Особливостями цього методу є його інформативність, неінвазивність та швидкість одержання результату.

На етапах кваліфікованого та спеціалізованого лікування можна виконувати електроплетизмографію, інтегральну тетрополярну реографію тощо.

**Індикаторний метод.** Принцип оцінювання величини крововтрати шляхом визначення співвідношень істинного і належного ОЦК ґрунтується на розведенні відомого обсягу індикатора в невідомому обсязі крові. Серед індикаторних методик найбільш вживані плазмово-гематокритні, що базуються на введенні в кровоносне русло барвників, радіоактивних ізотопів, полісахаридів. У всіх випадках ці індикатори утворюють з'єднання з білками плазми. Найбільш часто використовують барвник «синій Еванса Т-1824».

**Фотометричний метод.** Методика передбачає перетворення гемоглобіну на алкалін-гематин шляхом екстракції крові в розчині гідроксиду натрію (NaOH).

## **РОЗДІЛ 5**

### **Методи припинення зовнішньої кровотечі**

Основним завданням догоспітального етапу надання медичної допомоги є надійне припинення зовнішньої кровотечі. Пропонуємо коротку характеристику основних засобів та способів тимчасового гемостазу.

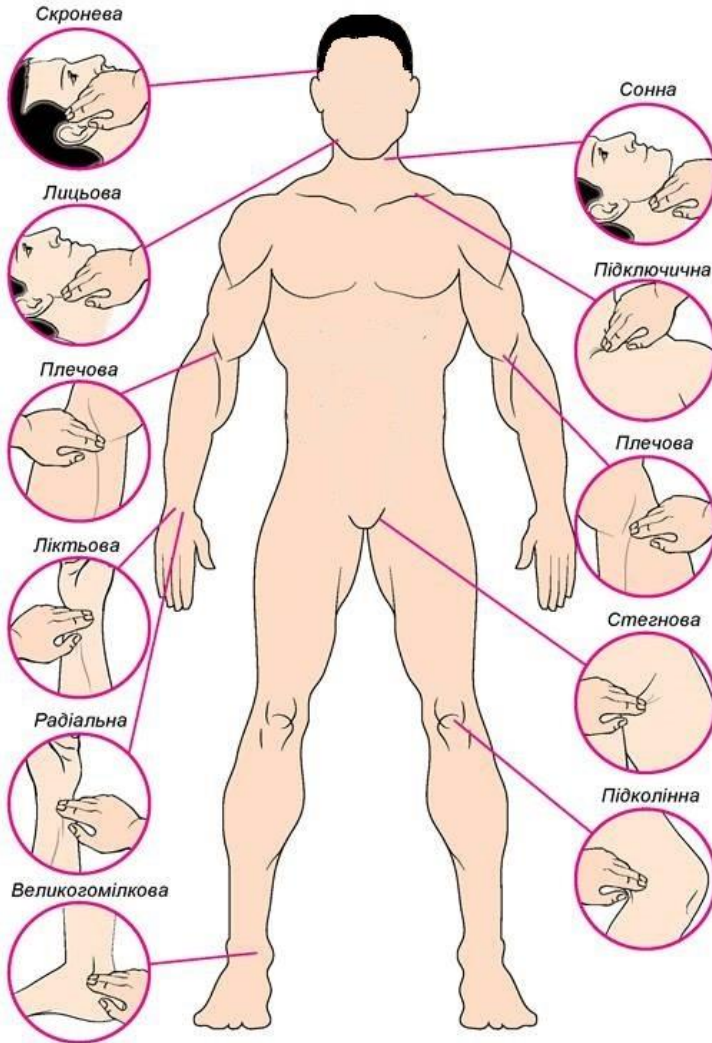
#### **5.1 Прямий тиск на рану**

Прямий тиск на рану є найбільш простим способом припинення кровотечі. Під час його виконання рану закриваєть стерильними серветками або стерильним бинтом, після чого на ділянку рани рятувальник здійснює тиск рукою із силою, достатньою для припинення кровотечі. До того ж не потрібно забувати про необхідність використання медичних рукавичок. Потерпілому, якщо він виконує ваші вказівки, також можна рекомендувати тимчасово здійснювати тиск на рану.

#### **5.2 Пальцеве притиснення артерій**

Метод застосовують для термінового короткочасного припинення кровотечі, щоб підготувати табельні кровоспинні засоби (турнікет, стискальну пов'язку тощо) При пораненнях кінцівок судини притискають вище від рани, при ушкодженні судин шиї – нижче. Притискання судин можна виконати кількома пальцями однієї кисті, великими пальцями обох кистей, долонею або кулаком (мал. 7).

Тривале притискання судини здійснюють великими пальцями обох рук; ставлять один палець на інший та почергово використовують силу тиску пальців на судини.



Малюнок 7 – Місця пальцевого притиснення артерій

У разі артеріальної кровотечі притискають артерії до кістки проксимальніше від рани в особливих анатомічних точках. Пальцеве притискання артерії застосовують лише в

певних анатомічних точках, де судини розміщені поверхнево та поблизу від кісток, до яких їх можна притиснути. Притискати необхідно таким чином, щоб просвіт судини був перекритий. Тоді пульсація артерії у відділі, розміщеному нижче, повинна припинитись, і кровотеча також припиниться.

Кровотечу з ран голови та шиї припиняють за допомогою притискання загальної сонної артерії на середині заднього краю кивального м'яза до поперечних відростків шийних хребців, зокрема до горбика С<sub>6</sub>. Притискання цієї артерії болюче.

Зовнішню щелепну артерію притискають до нижнього краю нижньої щелепи на межі її задньої та середньої третини.

Скроневу артерію притискають на скроні.

Кровотечу у верхньому відділі плеча припиняють притисканням підключичної артерії до I ребра. Для цього руку постраждалого опускають донизу та відводять назад, після чого притискають артерію за ключицею.

Підпахвинну артерію притискають у пахвовій ямці до голівки плечової кістки.

У разі кровотечі з плеча та передпліччя плечову артерію притискають пальцями до плечової кістки біля внутрішнього краю двоголового м'яза.

Променеву артерію притискають до променевої кістки в тому місці, де визначається Ps, ліктьову – до ліктьової кістки.

У разі кровотечі на стегні та гомілці – стегнову артерію притискають на середині пахової зв'язки і нижче від неї до горизонтальної гілки лобкової кістки. Цю судину можна фіксувати також між верхньою передньою остю клубової кістки та лобковим симфізом.

Підколінну артерію притискають до середини підколінної ямки, тильну артерію ступні – до тильної її

поверхні посередині між зовнішньою та внутрішньою кісточками (дещо нижче від скакального суглоба).

Задню гомілкову артерію притискають до задньої поверхні внутрішньої кісточки.

У разі поранення черевної аорти тимчасово припинити кровотечу вдається сильним притисканням черевного відділу аорти до хребетного стовпа кулаком (зліва від пупка).

### **5.3 Максимальне згинання кінцівки**

У разі кровотечі з ран у проксимальному відділі кінцівки останню фіксують у положенні максимального згинання, оскільки водночас стискаються магістральні судини. Для посилення тиску на судину під коліно чи у пахвову ямку необхідно покласти щільний валик із тканини. При кровотечі з рани верхньої кінцівки перетискають підключичну або плечову артерії. Для стискання підключичної артерії зігнуті в ліктях руки відводять назад і фіксують їх у такому положенні кількома турами бинта. Плечову артерію та її гілки перекривають шляхом максимального згинання руки в ліктьовому суглобі і фіксування її в такому положенні. Цей прийом може бути застосований у разі артеріальної кровотечі із судин передпліччя і кисті. При кровотечі зі стегнової артерії нижню кінцівку максимально згинають у кульшовому суглобі і прибинтовують до тулуба. У разі кровотечі з артеріальних стовбурів гомілки і ступні стискають підколінну артерію. Для цього в підколінну ямку вкладають щільно складений валик, потім максимально згинають ногу в колінному суглобі і фіксують її в такому положенні кількома турами бинта або ременем.

## **5.4 Накладання асептичної пов'язки**

### **Перев'язувальний пакет індивідуальний (ППІ)**

Перев'язувальний пакет індивідуальний (ППІ) застосовують для накладання асептичної пов'язки при пораненнях та опіках. Він складається з бинта шириною 10 см і довжиною 7 м, на одному кінці якого є дві ватно-марлеві подушечки розміром 17 см × 32 см. Одна з них прикріплена до кінця бинта, друга може рухатися по ньому, завдяки цьому, використовуючи лише один пакет, можна закрити вхідний і вихідний ранові отвори. На кожній подушечці одна з поверхонь позначена кольоровою ниткою, за яку можна братися руками при розгортанні пакета і накладанні пов'язки. Бинт із подушечками загорнутий у папір, туди вкладена шпилька для закріплення пов'язки. Збереження стерильності вмісту пакета забезпечується герметичною оболонкою з прогумованої тканини, яку також можна використати для накладання пов'язки в разі поранень грудної клітки, що супроводжуються пневмотораксом. При цьому на рану накладають внутрішню стерильну поверхню оболонки.

### **Накладання пов'язки за наявності в рані стороннього тіла**

Якщо в рані візуалізується стороннє тіло, на догоспітальному етапі в жодному разі не можна робити спроби його видалити, бо це може посилити або відновити кровотечу. Якщо стороннє тіло виступає з рани назовні (наприклад, ніж, арматура тощо), його потрібно знерухомити:

- обережно обгорніть його стерильною серветкою;
- зафіксуйте стороннє тіло за допомогою двох валиків (нерозгорнутих бинтів);
- накладіть фіксуючу пов'язку на рану, не зміщуючи та знерухоплюючи стороннє тіло.

При інформаційному контакті з приймальним



лікувальним закладом необхідно повідомити про наявність у рані стороннього тіла.

### **Накладання пов'язки за наявності в рані внутрішніх органів**

За наявності в рані чи зовні внутрішніх органів (наприклад, петлі тонкого кишківника в разі поранення черевної порожнини) в жодному випадку не можна робити спроби їх вправити:

– накладіть на внутрішні органи, що знаходяться в рані, стерильну серветку, зволожену фізіологічним розчином;

– обережно зафіксуйте серветку, не здійснюючи тиску на рану.

### **5.5 Тампонування рани**

Тампонування рани є ефективним методом припинення зовнішньої кровотечі. Для тампонування рани необхідно використовувати стерильні засоби, виготовлені з гігроскопічної марлі, або перев'язувальні гемостатичні засоби.

### **5.6 Компресійна пов'язка**

Компресійна пов'язка – це еластична пов'язка з ушитою підкладкою, що використовується для створення тиску на рану шляхом обмотування навколо кінцівки чи іншої частини тіла. На сучасному етапі стандартом використання стискальної пов'язки є First Care Emergency Bandage, більш відомий як «ізраїльська пов'язка» – перев'язувальний пакет, що комбінує властивості гемостатичного аплікатора, еластичного бинта та джгута-закрутки.

First Care Emergency Bandage – це стерильна пов'язка, призначена для припинення кровотечі. Вона складається з еластичного бинта шириною 4 або 6 дюймів, на

внутрішньому боці якого розміщена подушечка-аплікатор, основна функція якої – вбирати кров. За допомогою аплікатора можна здійснювати тиск на рану до 13,6 кг. Бандаж запакований у 2 вакуумних пакети, що забезпечує його стерильність. Повітронепроникне зовнішнє пакування може також використовуватися як перев'язувальний матеріал при пневмотораксі (мал. 8).

Emergency Bandage можна використовувати як стискальну (компресійну) пов'язку і звичайний ІПП (індивідуальний перев'язувальний пакет). Він багатофункціональний й може бути використаний як імпровізований джгут або для накладання стерильної пов'язки на будь-яку частину тіла.

#### **Техніка накладання First Care Emergency Bandage:**

- вийміть бандаж з індивідуальної аптечки, розпакуйте, розірвавши захисну стерильну оболонку;
- прикладіть стерильну подушечку пов'язки до рани так, щоб напис «Other side to wound» був навпроти рани;
- оберніть еластичний бандаж навколо постраждалої кінцівки;
- протягніть еластичну пов'язку повністю через аплікатор і починайте розмотувати бандаж у протилежному напрямку із зусиллям, при цьому аплікатор повинен створювати тиск на рану;
- продовжуйте намотувати еластичний бандаж навколо кінцівки;
- зафіксуйте кінець еластичної пов'язки за допомогою спеціального кріплення.

Завдяки наявності гемостатичного аплікатора, С-подібної скоби та еластичної основи «ізраїльський бандаж» може бути заміною або доповненням до джгута під час боротьби з кровотечами помірної інтенсивності.

## 5.7 Кровоспинні джгути та турнікети.

### Джгут Есмарха

Джгут, запропонований Фрідріхом Есмархом у 1873 році та модифікований Бернгардом Лангенбеком, до сьогодні використовується в Україні як табельний засіб припинення зовнішньої артеріальної кровотечі. Джгутами Есмарха укомплектовані автомобільні аптечки.



Малюнок 8 – Emergency Bandage



Малюнок 9 – Джгут Есмарха

Джгут Есмарха (мал. 9) – гумова стрічка, що має довжину 125 см, ширину 2,5 см, товщину 3–4 мм. На одному кінці закріплений металевий гачок, на другому – металевий ланцюжок. У більш сучасному варіанті металеві елементи замінені на пластмасові кліпси.

Джгут Есмарха накладають на 5–8 см вище від місця поранення. Перед накладанням джгута кінцівку підіймають для відтікання венозної крові. Під джгут підкладають будь-яку тканину (безпосередньо на шкіру не накладають). Джгут підводять під кінцівку таким чином, щоб у правій руці був довший кінець (2/3), у лівій – коротший, розтягують і перехрещують перший тур навколо кінцівки на передній поверхні. Перехрест фіксують 1-м пальцем лівої руки, а правою відшукують пульс на артерії нижче від перетиснення

(a. radialis, a. tibialis posterior). Якщо кровотеча припинилася, пульс відсутній, кінцівка поблідніла, продовжують накладати подальші тури з меншим натягом, довшим кінцем джгута. Подальші тури не перехрещують і накладають один на інший, прикриваючи верхнім нижній на 2/3 у вигляді черепиці. Кінець із гачком з'єднують із кінцем ланцюжка або вводять в отвір кінця джгута. На папері фіксують час накладання джгута або записують на лобі постраждалого.

Накладення табельного джгута нерідко призводить до значущого пошкодження м'яких тканин і обумовлює низку істотних метаболічних порушень в організмі, що визначають результати лікування потерпілого в цілому. За даними дослідників, у 5,5–30 % випадків накладення гумового джгута Есмарха призводить до розвитку ускладнень. Серед потенційних ускладнень його використання необхідно назвати компармент-синдром із тяжким і стійким ураженням нервів і сухожиль, рабдоміоліз, реперфузійні пошкодження тканин.

Більше ніж 100-річне використання кровоспинного гумового джгута виявило його недоліки та зумовило пошук нових рішень.

Останніми роками зарубіжні військові медики розробили велику кількість різних модифікацій джгута: САТ – Combat Application Tourniquet (США), SOFTT – Special Operations Forces Tactical Tourniquet (США), МАТ – Mechanical Advantage Tourniquet (Канада), ЕМТ – Emergency Military Tourniquet (Канада) та багато інших.

### **Турнікет SWAT**

Джгут-турнікет SWAT є аббревіатурою-інструкцією до дії: «Stretch Wrap And Tuck», тобто «розтягни, оберни і підверни» (мал. 10).

Пристрій – це гумова стрічка довжиною 1,3 м і шириною 10,5 см. На одному боці стрічки намальовані шахівниця, ромби та овали. Секції з цими зображеннями

повторюються по всій довжині джгута. Щоб домогтися правильного натягу, досить розтягнути джгут так, щоб ромби мали вигляд квадратів. Для фіксації кінець джгута підгортають під петлю.



Малюнок 10 – Турнікет SWAT



Малюнок 11 – Турнікет CAT

### Турнікет CAT

Джгут-турнікет Combat Application Tourniquet (мал. 11) являє собою класичний варіант джгута-турнікета – пристрій, який закручують за допомогою важеля, що дозволяє поступово нарощувати тиск на судину до припинення кровотечі. Джгут-турнікет складається з стрічки з адгезивним покриттям, пряжки із спеціальним адаптером і власне важеля.

Турнікет CAT дозволяє дозувати зусилля стиснення, має велику ширину серед аналогів (40 мм), що, з одного боку, досить для стискання кровотоку, а з іншого – завдає мінімального пошкодження тканин під джгутом; може бути самостійно застосований однією рукою.

#### Техніка накладання джгута CAT:

- витягніть джгут із сумки чи медичного рюкзака або візьміть у колеги;
- просуньте кінцівку через петлю стрічки-липучки джгута або обгорніть стрічку-липучку навколо кінцівки та просуньте знову через пряжку;
- розмістіть джгут вище від рани, залиште принаймні

5 см неушкодженої шкіри між джгутом та пораненням – накладайте джгут високо на кінцівку в місцях, де є лише одна кістка (верхня частина руки, стегно);

– закріпіть джгут САТ, затягніть вільний кінець стрічки-липучки та надійно приклейте його до липучки. Не приклеюйте стрічку далі за фіксатор закрутки. У разі накладання джгута на нижню кінцівку необхідно просунути стрічку крізь обидва отвори пряжки та приклеїти до решти джгута. Це не дозволить джгуту розкрутитися під час закручування;

– закручуйте закрутку, поки кровотеча не припиниться;

– перевірте наявність пульсу на периферичній артерії пошкодженої кінцівки;

– запишіть на спеціально відведеному місці на застібці, коли було накладено джгут (годину та хвилини) та закріпіть закрутку в різках-фіксаторах;

– для більшої надійності (та завжди перед перевезенням постраждалого) закріпіть закрутку білою стрічкою-фіксатором;

– візьміть стрічку-фіксатор та приклейте її до липучки на другому боці різків;

– після накладення турнікета та припинення кровотечі закрийте рану гемостатичним бинтом та стискальною пов'язкою;

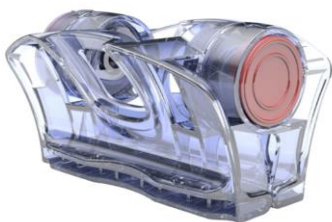
– якщо можливо, через 30 хв огляньте джгут та визначте, чи потрібно його розпустити та використати інші методи припинення кровотечі, наприклад застосувати контактні гемостатичні засоби.

При правильно накладеному турнікеті артеріальна кровотеча припиняється, пульс у дистальному відділі кінцівки буде відсутнім.

Окрему категорію складають пристрої, призначені для припинення кровотечі в анатомічних ділянках, де

звичайні турнікети не можуть бути накладені. Одним із таких пристроїв є Combat Ready Clamp (CRC), спеціально розроблений із метою припинення кровотечі в паховій ділянці, його конструкція передбачає перетиснення стегнової артерії.

Варто згадати засіб для тимчасового припинення кровотеч іTClamp, розроблений канадською компанією Innovative Trauma Care. Цей пристрій за допомогою голок з'єднує краї рани та створює тиск, достатній для формування стабільного кров'яного згустка. Пристрій іTClamp рекомендовано використовувати для припинення тяжких кровотеч у недоступних для джгута місцях, паховій та паховій ділянках (мал. 12).



Малюнок 12 – Пристрій іTClamp



Малюнок 13 – Абдомінальний турнікет

## 5.8 Контактні гемостатичні засоби

Поява сучасних контактних гемостатичних засобів (КГЗ) призвела до істотного прогресу у вирішенні проблеми тимчасового догоспітального гемостазу. Варто згадати, що історія застосування місцевих гемостатичних засобів досить тривала. Ще М. І. Пирогов використовував так звану «гемостатичну воду Нелюбіна» і трав'яні порошки дубильної дії.

Місцеві гемостатики умовно можна поділити на декілька груп: вазоконстриктори, інгібітори фібринолізу, плазмові фактори згортання, індуктори агрегації й адгезії, препарати, що сприяють денатурації білків, і комбіновані засоби.

Упродовж двох останніх десятиліть розроблено велику кількість гемостатичних засобів на основі цеолітів, хітозану, смектитів, полісахаридів, тромбіну і фібриногену. Практичного застосування набули контактні гемостатики TraumaDex, Celox, TraumaStat, QuikClot, QuikClot ACS+, Hemcon, Combat Gauze (мал. 14).

Celox Gauze, Бинт Celox та аплікатор із гранулами Celox-A – марля (бинт) високої щільності, просочена гранулами Celox (хітозан), стерильна, запакована в пакеті. Хітозан вбирає рідину, розбухає та утворює гель. Celox електростатично притягує еритроцити й утворює желеподібну пробку. Не впливає на механізм згортання крові постраждалого та не викликає екзотермічної реакції.

Quik Clot Combat Gauze – м'яка біла стерильна неткана марля різного розміру, просочена каоліном, інертним мінералом, який не містить біологічних компонентів. Дія агента зумовлена активізацією внутрішніх процесів згортання крові шляхом стимуляції негативно заряджених поверхонь каоліну.

Wound Stat є похідним смектиту у вигляді гранул на мінеральній основі. Гранули при контакті з кров'ю здатні поглинати та утримувати рідину з утворенням еластичного матеріалу із сильною адгезією до тканин. Крім того, аніонна природа матеріалу пришвидшує утворення кров'яного згустка.

Hem Con Bandage PRO є надзвичайно адгезивним у разі контакту з кров'ю. За рахунок високої адгезії засіб блокує отвір рани та припиняє кровотечу. Містить природний біосумісний полісахарид – хітозан, що має



позитивний заряд, за рахунок якого притягує негативно заряджені еритроцити та сприяє утворенню когерентного ущільнення в рані.



Малюнок 14 – Контактні гемостатичні засоби

Вітчизняний препарат Ревул® – перев'язувальний гемостатичний матеріал у формі Z-подібно складеного бинта, виготовлений із хітозану. Проявляє гемостатичний ефект уже через 30 секунд після застосування. Гемостатичний ефект обумовлено зв'язуванням позитивно заряджених елементів матеріалу з негативно зарядженими еритроцитами. При контакті з кров'ю Ревул® сприяє поглинанню рідкої фракції крові та утворює єдину гелево-желеподібну масу, що приводить до зменшення кровотечі. Не спричиняє термічної реакції в зоні контакту. Гемостатичний бинт може перебувати в рані до 24 годин.

Контактні гемостатичні засоби мають певні недоліки. Деякі КГЗ спричиняють токсичну екзотермічну реакцію, існує проблема їх подальшого вилучення з рани, підвищується ймовірність розвитку інфекційних ускладнень.

## **Особливості застосування контактних гемостатичних препаратів:**

– не варто застосовувати в разі незначних поранень та у випадках, коли кровотеча легко припиняється стискальною пов'язкою;

– перед накладанням гемостатичної пов'язки (препарату) потрібно видалити кров та згустки з рани;

– після застосування місцевого гемостатика необхідно стиснути місце кровотечі впродовж 3–5 хвилин;

– ефективність обмежена, якщо гемостатичний препарат не контактує з джерелом кровотечі всередині рани.

Основними принципами вибору будь-якого з вищезазначених методів припинення кровотечі є швидкість припинення кровотечі, надійність гемостазу на весь період евакуації та мінімальна ушкоджувальна дія на м'які тканини.

### **5.9 Гемостатичні засоби загальної дії**

Згідно з чинними клінічними протоколами екстреної медичної допомоги постраждалому з масивною крововтратою, що триває, рекомендовано введення транексамової кислоти.

**Транексамова кислота** – антифібринолітичний засіб, що є конкурентним інгібітором активації профібринолізину (плазміногену) та його перетворення на фібринолізин (плазмін). Чинить місцеву та системну гемостатичну дію під час кровотеч. Крім того, транексамова кислота шляхом стримування утворення кінінів та інших активних пептидів, що беруть участь в алергічних і запальних реакціях, чинить протизапальну, протиалергічну, протиінфекційну та протипухлинну дію. Експериментально підтверджена власна анальгетична активність транексамової кислоти, а також здатність посилювати знеболювальну дію опіатів.

Антифібринолітична концентрація в різних тканинах зберігається 17 годин, у плазмі – до 7–8 годин.

Виводиться нирками (основний шлях – гломерулярна фільтрація): близько 95 % у незміненому вигляді впродовж перших 12 годин.

Транексамову кислоту призначають, якщо з моменту поранення пройшло не більше 3 годин. Як найшвидше вводять 1 г транексамової кислоти в 100 мл 0,9 % розчину натрію хлориду або Рінгера латату в/в впродовж 10 хв.

У разі затримання госпіталізації та/або після інфузії розчину ГЕК ухвалюють рішення про повторне введення 1 г транексамової кислоти.

## РОЗДІЛ 6

### Основні принципи інфузійної терапії

**Інфузійно-трансфузійна терапія (ІТТ)** – це метод корекції порушень гомеостазу та управління функціями організму спрямованим впливом на властивості, склад і об'єм циркулюючої крові, що досягається внутрішньосудинним введенням різних інфузійних засобів, а також трансфузіологічними операціями екстракорпоральної гемокорекції, штучного кровообігу та фізіогемотерапією. **Трансфузією** називають переливання крові та її компонентів, **інфузією** – вливання інших рідин.

Основні завдання інфузійно-трансфузійної терапії: ліквідація внутрішньо- і позасудинного дефіциту рідини, стабілізація мікро- і макрогемодинаміки, поліпшення реологічних властивостей крові та її газотранспортних функцій; зниження катаболічної реакції організму та поповнення енергетичних витрат.

На сьогодні можливості та відповідна правова база для використання на догоспітальному етапі крові або її компонентів у нашій країні відсутні.

### 6.1 Катетеризація периферичних вен

**Катетеризація периферичних вен** – це найпростіший спосіб одержати доступ до кровоносних судин для введення препаратів і переливання інфузійних розчинів. Препарати вводять шляхом одноразового внутрішньовенного введення (болюс), із використанням крапельної інфузії або безперервної внутрішньовенної інфузії. У периферичні вени не можна вводити значну частину розчинів для парентерального харчування (за винятком спеціально призначених для периферичного введення) та інших субстанцій із високою осмолярністю, а також препарати, що ушкоджують вени. Канюлі великого діаметра, введені в периферичні вени, роблять можливим

більш швидке переливання препаратів, ніж стандартні катетери, введені в центральні вени (центральні катетери). Периферичні катетери здатні забезпечити більшу об'ємну швидкість потоку, ніж центральні, такого ж внутрішнього діаметра, оскільки мають меншу довжину.

### **Оснащення**

Застосовують канюлі відповідного розміру, спеціально призначені для катетеризації периферичних вен. У дорослих використовують канюлі таких розмірів: 22 G (блакитна, діаметр – 0,8 мм), 20 G (рожева, діаметр – 1,0 мм), 18 G (зелена, діаметр – 1,2 мм), 17 G (біла, діаметр – 1,4 мм), 16 G (сіра, діаметр – 1,7 мм) і 14 G (помаранчева, діаметр – 2,0 мм); найчастіше використовують канюлі 18 G і 20 G. Канюлі більшого діаметра дають можливість переливати розчини з більшою швидкістю. Для внутрішньовенного краплинного введення необхідна пластикова система. Для точного дозування введення препарату застосовують електронну інфузійну волюметричну помпу (інфузомат).

### **Техніка катетеризації периферичних вен**

1 Виберіть відповідну поверхневу вену.

2 Накладіть венозний джгут, щоб забезпечити наповнення вен кров'ю. Для поліпшення візуалізації та пункції вени можна проводити зігрівання кінцівки і масаж (поплескування) місця ін'єкції. Також можна попрохати пацієнта кілька разів стиснути кисть у кулак.

3 Вимийте та продезінфікуйте руки, одягніть одноразові рукавички. Обробіть і продезінфікуйте місце ін'єкції серветкою, змоченою дезінфекційним засобом.

4 Натягніть шкіру, розтягуючи її великим пальцем або пальцями однієї руки, нижче від місця уколу. Вводьте канюлю на голці у вену під кутом 30° до поверхні шкіри.

5 Після появи краплі крові в голці, утримуючи голку нерухомо однією рукою, іншою вводьте канюлю по голці в судину, після чого витягніть голку і зніміть джгут.

6 Переконайтеся в прохідності канюлі шляхом аспірації крові та введенням невеликої кількості 0,9 % розчину натрію хлориду.

7 Зафіксуйте канюлю до шкіри лейкопластирем або спеціальною пов'язкою.

8 Запишіть дату і час введення канюлі у відповідних документах (або на пов'язці).

9 Введення лікарських препаратів:

– внутрішньовенне струминне введення (болюс) – зберігаючи стерильність, наберіть у шприц необхідний препарат й вводьте повільно через канюлю. Ліки можна вводити через звичайну голку;

– внутрішньовенне краплинне введення – зберігаючи стерильність, підготуйте розчин препарату, заповніть пластикову систему цим розчином таким чином, щоб видалити повітря з магістралі, підключіть систему та встановіть необхідну швидкість введення за допомогою затискача-каплеміра.

10 Після кожного введення препарату необхідно промивати канюлю 0,9 % розчином хлориду натрію. Не використовуйте повторно заглушки. Змініть пов'язку, якщо вона промочена або забруднена. У разі виникнення місцевих запальних змін, больових відчуттів або лихоманки негайно видаліть канюлю.

11 Після видалення канюлі обробіть шкіру серветкою, змоченою дезінфекційним розчином; накладіть невелику пов'язку, щоб припинити кровотечу.

## **6.2 Розчини для проведення інфузійної терапії**

**Кристаліди** – це водні розчини мінеральних солей (джерело неорганічних іонів) і солей слабких органічних

кислот, а також низькомолекулярних вуглеводів.

*Класифікація кристалоїдів залежно від їх ефективної осмолярності (тонічності)*

1 **Ізотонічні** (тонічність дорівнює плазмі) – 0,9 % NaCl (фізіологічний розчин), деякі поліелектролітні розчини. Використовуються для поповнення дефіциту позаклітинної рідини. У здорових людей лише 25–30 % введеного внутрішньовенно обсягу ізотонічних розчинів залишається в судинному руслі, тоді як більша частина переходить у позаклітинний простір.

2 **Гіпотонічні** (тонічність нижче, ніж плазми) – найбільш популярними є розчини глюкози (зазвичай 5 %) і її суміш із 0,9 % NaCl (в обох випадках осмолярність розчинів набагато нижча, ніж плазми крові). Вода, яка є розчинником, легко переходить усередину клітин. Оскільки дуже невелика частина введеного внутрішньовенно обсягу 5 % розчину глюкози або інших гіпотонічних розчинів залишається у судинному руслі, не варто використовувати їх при гіповолемії, навіть за умови супутньої гіпернатріємії.

3 **Гіпертонічні** (тонічність вища, ніж у плазмі) – наприклад 3 % NaCl. Ці розчини призводять до дифузії рідини з позасудинного простору в судинне русло і з внутрішньоклітинного простору в міжклітинний.

*Класифікація кристалоїдів залежно від їх електролітного складу*

1 **Збалансовані розчини** – електролітний склад подібний, хоча й не повністю ідентичний, до плазми крові. Зазвичай замість бікарбонату ці розчини містять аніон іншої слабкої кислоти (наприклад, лактат, ацетат, глюконат, малат), який відіграє роль буфера і прекурсора бікарбонатів. Концентрація хлорид-іонів близька до фізіологічної (зазвичай < 128 ммоль/л). Крім натрію та калію, збалансовані розчини містять кальцій і (або) магній.

2 **Незбалансовані розчини** – з більш простим

складом, без буфера, містять вищу концентрацію хлорид-іонів (зазвичай  $\geq 128$  ммоль/л). Найбільш часто використовують 0,9 % NaCl та немодифікований розчин Рінгера (без додавання лактату, ацетату або іншої слабкої кислоти).

За необхідності інфузії великих обсягів рідини (понад 2 000 мл), краще використовувати збалансовані кристалоїди, оскільки застосування лише фізіологічного розчину у великих обсягах може спричинити дилуційний гіперхлоремічний ацидоз і гіпернатріємію, а надмірне введення хлорид-іонів може збільшити ризик пошкодження нирок.

**Колоїди** – це розчини, що містять макромолекули, дисперговані в незбалансованих або збалансованих кристалоїдних розчинах.

*Класифікація залежно від походження колоїдних молекул*

1 **Штучні (полісинтетичні)** – це розчини желатину, крохмалю, декстрану. Молекули, які є диспергуючою фазою цих розчинів, можуть проникати поза межі судинного русла (наприклад, гідроксіетилкрохмаль – у паренхіму нирок), чим обумовлена небажана побічна дія. Це значно обмежує можливості використання полісинтетичних колоїдних розчинів.

2 **Натуральні** – розчини альбуміну.

*Класифікація залежно від постінфузійних властивостей*

1 **Плазмозамінники** – розчини желатину, 5 % розчин альбуміну; практично повністю залишаються в судинному руслі.

2 **Розчини, що збільшують об'єм плазми,** – більша частина розчинів гідроксіетилкрохмалю (ГЕК), 20 % розчин альбуміну, розчини декстрану; спричинюють дифузію рідини з позасудинного простору всередину судин.

Для корекції гіповолемії необхідний менший обсяг колоїдів, ніж кристалоїдів, але в разі геморагічного шоку та



тяжкої гіповолемії немає переконливих доказів переваги колоїдних розчинів над кристалоїдами.

### **6.3 Внутрішньокісткова інфузія**

Проведення медикаментозної й інфузійної терапії постраждалих на догоспітальному етапі є невід'ємним компонентом інтенсивної терапії та повинно розпочинатися негайно. Проте в практичній діяльності бригад екстреної медичної допомоги традиційний внутрішньовенний доступ може бути утруднений або навіть технічно неможливий, особливо у разі клінічної смерті, шоку, судом, розлогих опіків та у дітей.

Забезпечення периферичного внутрішньовенного доступу на догоспітальному етапі в дорослих може тривати понад 10 хвилин, а в 6–10 % випадків установити внутрішньовенний катетер не вдасться. В педіатричній практиці периферичний внутрішньовенний доступ ще більш утруднений.

Як альтернативний метод в екстреній медицині може бути застосований внутрішньокістковий (в/к) спосіб введення інфузійних розчинів. Внутрішньокістковий шлях введення лікарських препаратів рекомендований до використання новим клінічним протоколом «Екстрена медична допомога: догоспітальний етап» та схвалений поточними рекомендаціями ALS і APLS.

За допомогою внутрішньокісткового доступу можливо вводити будь-які лікарські препарати та інфузійні розчини, призначені для внутрішньовенного введення. До того ж швидкість уведення та терапевтичний ефект інфузійного розчину через внутрішньокістковий доступ аналогічні внутрішньовенному. Проби кісткового мозку можна використовувати для визначення групи крові, хімічного аналізу та виміру газів крові (значення можна

порівняти з показниками з центральної вени, якщо в порожнину не було введення ліків).

Під час проведення внутрішньокісткової інфузії під тиском досягається швидкість уведення до 100 мл/хв у дорослих та до 200 мл/хв у дітей.

Внутрішньокісткове введення крові, плазмозамінників і лікарських речовин має багаторічну історію. Уперше внутрішньокістковий простір (ВКП) було розглянуто як складову циркуляторного кровоносного русла в 1922 році С. К. Drinker et al. (1922) та С. А. Doan (1922). Дослідники в експерименті на тваринах підтвердили, що внутрішньокістковий простір – це невід’ємна частина судинної системи і висловили припущення, що кістка – це вена, що не спадається. У 1928 році М. С. Лісицин запропонував використовувати венозне русло груднини для введення лікарських препаратів, що і здійснив А. Josefson у 1934 році, ввівши розчин хворому з анемією.

У подальшому метод інтрастернальної ін’єкції був широко застосований під час Другої світової війни. Американськими військовими було задокументовано понад 4 000 випадків внутрішньокісткової інфузії, яка стала невід’ємною частиною стандартної практики лікування тяжкопоранених. Проте в повоєнні роки практика застосування в/к-доступу була забута.

Повторне відкриття в/к доступу відбулося у 1984 році, коли американський лікар James Orłowski застосував метод внутрішньокісткового введення розчинів під час епідемії холери в Індії.

Відповідно до рекомендацій АНА (American Heart Association), ERC (European Resuscitation Council) ILCoR (International Liaison Committee on Resuscitation) внутрішньокістковий доступ є другою лінією вибору в дорослих (після двох невдалих спроб катетеризації

периферичних вен, або тривалості спроб понад 60 с) і першою лінією вибору в педіатричних пацієнтів.

Існують абсолютні та відносні протипоказання до встановлення внутрішньокісткового доступу.

**Абсолютні протипоказання:**

- порушення цілісності кістки в місці встановлення ін'єктора або проксимальніше від нього;
- порушення судин кінцівки травматичного генезу;
- запальний процес або опік шкіри в місці проекції в/к доступу.

**Відносні протипоказання:**

- протез (ендопротез) та попередні ортопедичні втручання в кінцівці;
- захворювання кісток, що супроводжуються їх підвищеною ламкістю (остеопороз, аномалії розвитку);
- труднощі в ідентифікації анатомічних орієнтирів.

**Технічне забезпечення внутрішньокісткового доступу**

На цей час існують три групи технічних пристроїв для канюляції в/к простору – мануальні, пружинно-ударні та акумуляторно-дрилеві, кожен з яких розроблений для окремої анатомічної ділянки.

Ручний троакар – один із найдешевших та технічно простих пристроїв для здійснення внутрішньокісткового доступу (мал. 15). В цьому разі пункцію кістки проводять вручну, методом закручування голки в кістку, тому для виконання цієї маніпуляції потрібний досвідчений та фізично сильний рятувальник.



Малюнок 15 – Ручний троакар



Малюнок 16 – Bone Injection Gun (B. I. G.)

У 2000 році лікар Marc Waisman розробив автоматизований пристрій Bone Injection Gun (B. I. G.), який «вистрілює» голкою за допомогою пружини, пробиваючи кістку (мал. 16). Використовується у ділянці проксимального відділу великогомілкової кістки та на плечі. Пристрій має кольорове маркування: синій – для дорослих, та червоний – для дітей. Недоліком є часте зміщення голки під час транспортування постраждалого та виражені больові відчуття при встановленні ін'єктора, більше ніж 5 балів за шкалою болю.

Корпорація Vidacare у 2001 році розробила та у 2004 році запатентувала пристрій EZ-IO, що вкручує канюлю у кістку (мал. 17). Це набір, який складається з портативного акумуляторного дреля та набору з 3 голок різних розмірів для дітей і дорослих.

Система FAST 1 (Pyng medical, Canada, 1997) розроблена для стернального в/к доступу (мал. 18). Вона складається з пристрою, що вміщує стабілізувальні клинки (для контролю глибини пенетрації) та інфузійні трубки. Під час активації центральна голка-канюля потрапляє в інтрамедулярний простір груднини. Після використання голку видаляють спеціально розробленим пристроєм. Больові відчуття незначні і становлять 2–4 бали за

10-бальною шкалою болю. Ризик penetрації груднини в пацієнтів старше 12 років незначний.



Малюнок 17 – Пристрій EZ-IO



Малюнок 18 – Система FAST 1

### **Точки доступу для внутрішньокісткової інфузії**

На сьогодні є декілька загальноприйнятих місць для встановлення внутрішньокісткового доступу. Важливо знати їх усі, оскільки окремі технічні засоби призначені для використання в обмежених анатомічних ділянках.

#### **Проксимальна частина великогомілкової кістки (Bone Injection Gun, EZ-IO)**

Місце ін'єкції – в ділянці медіального виростка великогомілкової кістки: необхідно відступити на 2 см медіальніше та на 1 см вище від горбистості великогомілкової кістки. Це місце введення використовують у пацієнтів усіх вікових груп – дітей, підлітків та дорослих.

#### **Дистальний відділ великогомілкової кістки**

Потрібно пропальпувати найбільш виступну частину медіальної кісточки, а також передній і задній краї великогомілкової кістки. Місце ін'єкції визначають на 1–2 см проксимальніше від основи медіальної кісточки гомілки, кістка penetрується під кутом 90<sup>0</sup> стосовно шкіри. Цей локус використовують як альтернативу проксимальному відділу великогомілкової кістки при мануальному способі

забезпечення в/к-доступу в немовлят та дітей молодшого віку.

### **Голівка плечової кістки (EZ-IO)**

Місце введення – приблизно на 1 см вище від хірургічної шийки і на 2–3 см латеральніше від сухожилка біцепса. Ін'єктор вводять під кутом  $45^\circ$  у напрямку до протилежної лопатки. Не рекомендується використовувати це місце введення в педіатричній практиці.

### **Груднина (FAST 1)**

Цей шлях уведення використовують переважно в разі військових конфліктів у військовослужбовців, оскільки груднина найчастіше захищена бронежилетом і за рахунок цього залишається неушкодженою внаслідок тяжкої травми. Потрібно визначити рукоятку груднини, приблизно 2 см нижче від яремної вирізки і ввести голку під кутом  $90^\circ$  стосовно шкіри. Інфузія рідини проходить у внутрішні грудні вени, в непарні вени і далі в систему центральних вен.

В окремих випадках можна використовувати інші локуси, такі як дистальний відділ стегнової кістки, клубову кістку, ключицю, дистальний відділ променевої кістки. За відсутності протипоказань першу спробу внутрішньокісткового доступу потрібно починати з проксимального відділу великогомілкової кістки.

### **Правила здійснення внутрішньокісткового доступу**

Правилами здійснення внутрішньокісткового доступу є обов'язкове дотримання правил асептики та антисептики, оброблення місця пункції.

Насамперед отримайте інформовану згоду пацієнта (якщо це можливо). Покладіть постраждалого на спину, для доступу в ділянці горбистості великогомілкової кістки підкладіть під коліна валик. Локалізуйте місце виконання проколу, потім очистіть його та продезинфікуйте тампоном, змоченим дезінфікаційним засобом. Якщо дозволяє час,

виконайте місцеву анестезію шкіри. Подальша тактика залежить від обладнання, яке використовують.

### **Мануальна канюляція**

1 Утримуйте голку між 2-м і 3-м пальцями таким чином, щоб пластиковий кінець інструменту знаходився на долоні.

2 Вколить голку під кутом  $90^\circ$  до поверхні кінцівки, виконуючи при цьому одночасно обертальний рух; раптове зникнення опору означає потрапляння до кістково-мозкового каналу.

3 Відкрутіть ковпачок біля основи голки і видаліть з неї троакар.

4 Під'єднайте шприц й спробуйте аспірувати кістковий мозок. Поява кісткового мозку в шприці підтверджує правильне положення голки. Якщо ви не отримали кісткового мозку і голка все ще знаходиться нерухомо в кістковій тканині, проведіть пробу, щоб підтвердити канюляцію кістковомозкового каналу введенням рідини.

5 До основи голки під'єднайте триходовий краник (буде використовуватися для введення лікарських засобів) та систему для крапельної інфузії. Якщо ін'єкція або інфузія рідини не викликає набряку в ділянці проколу, то це означає, що голка знаходиться в кістковомозковому каналі.

6 Якщо внутрішньокістковий доступ вже більше не потрібний, видаліть ін'єктор – зафіксуйте кінцівку, міцно візьміть тіло голки та витягніть її, одночасно повертаючи навколо поздовжньої осі.

### **Автоматична канюляція голкою Bone Injection Gun (B. I. G.)**

1 Виберіть необхідну глибину проникнення шляхом відкручування манжети з циліндра корпусу (положення Prox. Tibia).

2 Прикладіть пристрій у потрібному місці перпендикулярно до поверхні шкіри, тримаючи його в руці так, як внутрішньокісткову голку.

3 Стисніть дві частини запобіжного фіксатора й витягніть його з корпусу.

4 Запустіть механізм пристрою, натиснувши на верхню частину корпусу ручки.

5 Відкрийте голку, шляхом від'єднання пластмасової частини пристрою.

6 Видаліть троакар із середини голки.

7 Далі продовжуйте, як під час мануальної канюляції. Фіксатор, який було видалено з пристрою, можна використовувати для захисту (фіксації) голки.

8 Видалення: зафіксуйте кінцівку, під час екстракції обертайте голку навколо осі; для видалення голки може знадобитися затискач або інший хірургічний інструмент, який дозволяє міцно захопити виступну основу голки.

### **Набір EZ-ІО**

1 Під'єднайте голку до дреля EZ-ІО.

2 Встановіть голку над вибраним місцем перпендикулярно до поверхні шкіри.

3 Не вмикаючи дріль, проколите шкіру голкою і торкніться нею до поверхні кістки.

4 Увімкніть дріль та продовжуйте просування голки до зникнення опору.

5 Від'єднайте дріль, далі відкрутіть пластмасову частину голки, що містить троакар.

6 Під'єднайте шприц й спробуйте аспірувати кістковий мозок.

7 Накладіть фіксуючу пов'язку EZ Stabilizer (рекомендована виробником).

8 До основи голки під'єднайте триходовий краник (буде використовуватися для введення лікарських засобів), а також систему для краплинної інфузії. Якщо струминне



введення або краплинна інфузія рідини не викликає набряку в ділянці канюляції, то це означає, що голка знаходиться в кістковомозковому каналі.

9 Видалення ін'єктора: зафіксуйте кінцівку, приєднайте до голки шприц із наконечником типу Luer Lock, обертайте голку вправо, одночасно витягуючи її.

### **Установлення внутрішньокісткового ін'єктора FAST в груднину**

1 Після оброблення місця пункції та знеболювання місцевими анестетиками рукоятку груднини, знайдіть орієнтир – яремну вирізку.

2 Наклейте на груднину одноразову наклейку, що є орієнтиром для введення голки.

3 Приведіть пристрій FAST в робочий стан, установіть голку для в/к-ін'єкції в апарат.

4 Ін'єктор FAST ставте на груднину згідно з орієнтиром на наклейці перпендикулярно до площини тіла.

5 Плавним рухом, натискаючи на пристрій, введіть голку в рукоятку груднини.

6 Приєднайте внутрішній перехідник до катетера.

7 Під'єднайте шприц до зовнішнього порту і проведіть аспіраційну пробу з метою контролю правильного місцезнаходження голки.

8 Введіть 5–10 мл фізіологічного розчину в голку та під'єднайте систему для інфузії, спостерігайте за місцем пункції (необхідно впевнитися у відсутності екстравазації рідини).

9 Закрийте систему захисним футляром.

10 Під'єднайте систему з інфузійним розчином.

11 Ін'єкційна система повинна бути видалена не пізніше ніж через одну добу з часу встановлення (оптимальним є 4 години). Для видалення використовують спеціальний пристрій.

### **Ускладнення внутрішньокісткового доступу**

Канюляція в/к-простору вважається відносно безпечною маніпуляцією. За даними дослідників, частота ускладнень при в/к-шляху введення лікарських препаратів становить менше ніж 1%. Ускладнення найчастіше виникають унаслідок порушення техніки виконання маніпуляції.

До потенційних ускладнень в/к-доступу належать:

- перелом кістки в місці встановлення канюлі або наскрізне пробивання кістки;
- травма оточуючих тканин;
- вихід інфузійних розчинів за межі кістки в м'які тканини (екстравазація);
- компартмент-синдром унаслідок екстравазації, особливо небезпечний під час проведення інфузії під тиском;
- тромбоемболія;
- пошкодження епіфіза кістки в дітей;
- інфекційні ускладнення.

## **РОЗДІЛ 7**

### **Організація та надання екстреної медичної допомоги постраждалому з геморагічним шоком на догоспітальному етапі**

Догоспітальний етап передбачає надання екстреної медичної допомоги постраждалому з геморагічним шоком із моменту прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги на місце пригоди або звернення такого пацієнта (в супроводі родичів або свідків із місця пригоди) за медичною допомогою до моменту госпіталізації.

Надання екстреної медичної допомоги на догоспітальному етапі здійснюють бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги Центрів екстреної медичної допомоги та медицини катастроф, станцій екстреної (швидкої) медичної допомоги, лікарі відділень екстреної (невідкладної) медичної допомоги багатопрофільних лікарень, що входять до системи екстреної медичної допомоги.

Медична допомога на догоспітальному етапі повинна бути надана постраждалому з геморагічним шоком із першої хвилини від початку огляду постраждалого на місці пригоди. Перед наданням екстреної медичної допомоги необхідно впевнитись у відсутності загроз для бригади ЕМД та пацієнта.

Усі постраждалі з підозрою на гіповолемічний шок незалежно від статі, віку та інших чинників підлягають терміновій госпіталізації. Пріоритетним завданням бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги є транспортування постраждалих до центру (відділення), де можливе надання спеціалізованої медичної допомоги.

Під час транспортування необхідно забезпечити моніторинг стану постраждалого, проведення лікувальних заходів та готовність до проведення реанімаційних заходів.

У зв'язку з тим, що у відомих рекомендаціях, настановах та протоколах існують істотні розбіжності щодо об'ємів інфузії, розчинів для її проведення, можливості використання донорської крові, або її компонентів, ми зупинимося лише на загальних принципах екстреної медичної допомоги постраждалому з масивною крововтратою.

## **Необхідні дії співробітників бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги**

### **1 Збір анамнезу**

1.1 Визначити точний час отримання травми.

1.2 Визначити механізм травми.

1.3 Визначити, чи надана домедична допомога (само-чи взаємодопомога). Якщо попередньо був накладений табельний чи імпровізований джгут, визначити точний час його накладання.

1.4 Збір анамнезу життя необхідно проводити відповідно до схеми AMPLE (додаток А), після проведення первинного обстеження та усунення всіх загрозливих для життя порушень.

### **2 Проведення огляду та клінічного обстеження**

2.1 Первинний огляд та оцінювання загрозливих для життя порушень здійснюють за алгоритмом MARCH (додаток А).

2.2 Виявлення ознак припинення кровообігу необхідно проводити за системою Circulation, Airway, Breathing (CAB).

2.3 Оцінювання загального стану та життєво важливих функцій: свідомості, дихання, кровообігу за алгоритмом ABCDE (додаток А) – проводять після первинного огляду та усунення загрозливих для життя порушень.

### **3 Проведення інструментального обстеження**

3.1 Встановити наявність периферичного пульсу на неушкодженій кінцівці.

3.2 Визначити показники артеріального тиску.

3.3 Пульсоксиметрія (визначення сатурації крові киснем, норма – 95 % і вище).

3.4 Капнографія під час інтубації трахеї.

3.5 12-канальна ЕКГ.

При САТ < 80 мм рт. ст., ЧСС > 110 уд./хв, SaO<sub>2</sub> < 90 %, індексу шоку > 1,4 необхідно терміново розпочати комплекс інтенсивної терапії.

### **4 Лікувальна тактика**

4.1 Провести контроль масивної кровотечі та за її наявності припинити її. Припинення масивної кровотечі необхідно здійснювати шляхом прямого тиску на рану, накладання турнікету, компресійної пов'язки, застосування контактних гемостатичних засобів.

4.2 Забезпечення прохідності дихальних шляхів. При SpO<sub>2</sub> менше ніж 90 % необхідно розпочати респіраторне підтримання. Призначають зволожений кисень у максимально доступній концентрації об'ємом 10–15 л/хв чи до досягнення показників пульсоксиметрії 95 % і вище. За необхідності виконують інтубацію трахеї.

4.3 Забезпечення венозного доступу шляхом установлення периферичного катетера найбільшого діаметра (за необхідності 2 і більше), катетеризація зовнішньої яремної вени або центральний венозний доступ (встановлення катетера за Сельдінгером).

4.4 Якщо з моменту поранення пройшло не більше ніж 3 години 1 г транексамової кислоти в 100 мл 0,9 % розчину натрію хлориду або Рінгера латату в/в упродовж 10 хв.

4.5 Інфузійна терапія болюсно. Розчини для інфузії: кристалоїдні – натрію хлорид 0,9 % та 7,5–10 %; колоїдні –

перевагу необхідно надавати розчинам гідроксіетилкрохмалю та модифікованої желатини, а також природного колоїду – альбуміну.

4.6 Знеболювання, у випадках тяжкої поєднаної травми (кетамін 50 мг в/м або кетамін 20 мг повільно в/в або в/к; морфін 5 мг в/в).

4.7 У разі судомного синдрому та збудження – діазепам 2–4 мл 0,5 % розчину в/в.

4.8 Профілактика гіпотермії.

4.9 За відсутності відповіді на інфузійну терапію можливе призначення внутрішньовенне краплинне введення допаміну зі швидкістю 2–10 мкг/кг/хв, контролюючи частоту серцевих скорочень та АТ, який може поєднуватися із внутрішньовенним краплинним введенням добутаміну, починаючи з дози 2,5–5 мкг/кг/хв.

4.10 Преднізолон 30–60 мг через 20–30 хв в/в.

Інфузійна терапія має на меті досягнення показника АТ – 80–90 мм рт. ст. та ЧСС менше ніж 100 за 1 хв.

## Тестові питання

### 1 Шоковий індекс **Algover** – це:

А Відношення величини центрального венозного тиску до артеріального тиску.

В Відношення частоти пульсу до величини систолічного тиску.

С Відношення систолічного тиску до центрального венозного тиску.

Д Відношення частоти пульсу до величини діастолічного тиску.

### 2 За причиною виникнення кровотечі поділяють на:

А Травматичні, арозивні, діапедезні.

В Зовнішні, внутрішні та приховані.

С Артеріальні, венозні, капілярні, перенхіматозні.

Д Гострі, підгострі та хронічні.

### 3 За видом пошкодженої судини кровотечі поділяють на:

А Травматичні, арозивні, діапедезні.

В Зовнішні, внутрішні та приховані.

С Артеріальні, венозні, капілярні, перенхіматозні.

Д Гострі, підгострі та хронічні.

### 4 Гематокрит – це:

А Відношення об'єму еритроцитів до об'єму крові.

В Кровотеча в черевну порожнину.

С Кровотеча в грудну порожнину.

Д Рівень гемоглобіну в об'ємі еритроцитів.

### 5 Орієнтовна крововтрата при переломі кісток таза становить:

А 100–200 мл.

- В 300–400 мл.
- С 500–1000 мл.
- Д 3 000–5 000 мл.

**6 До методів тимчасового припинення кровотеч належить:**

- А Пряме тиснення на рану.
- В Максимальне згинання кінцівки в суглобі.
- С Компресійна пов'язка.
- Д Накладання турнікета.
- Е Усі відповіді правильні.

**7 Основне завдання інфузійної терапії в разі масивної крововтрати – це:**

- А Відновлення дефіциту еритроцитотарної маси.
- В Корекція електролітного обміну.
- С Відновлення дефіциту ОЦК.

**8 Велике, або тілесне, коло кровообігу починається:**

- А Від лівого передсердя.
- С Від лівого шлуночка.
- Д Легеневим стовбуром, що відходить від правого шлуночка.

**9 Визначте основний клінічний симптом внутрішньої кровотечі:**

- А Скарги постраждалого на інтенсивні болі в животі.
- В Низький АТ, частий ниткоподібний Рs, холодна волога шкіра.
- С Напруження передньої черевної стінки.
- Д Наявність крові в сечі.

**10 За об'ємом крововтрати поділяють на**

- А Малі, середні, великі, масивні, летальні.



- В Зовнішні, внутрішні та приховані.
- С Артеріальні, венозні, капілярні, перенхіматозні.
- Д Гострі, підгострі та хронічні.

**11 За швидкістю крововтрати поділяють на:**

- А Малі, середні, великі, масивні, летальні.
- В Зовнішні, внутрішні та приховані.
- С Артеріальні, венозні, капілярні, перенхіматозні.
- Д Гострі, підгострі та хронічні.

**12 У дитини 10 років почалася носова кровотеча. Яку невідкладну допомогу потрібно надати?**

- А Надати дитині горизонтального положення.
- В Ввести в носові ходи тампон, змочений у розчині фурациліну 1:5 000.
- С Ввести в носові ходи тампон, змочений у 3 % розчині перекису водню.
- Д Закапати ніс 10 % розчином натрію хлориду і покласти холодний компрес.

**13 Ви і постраждалий перебуваєте в безпечному місці і у вас достатньо часу надати допомогу. В разі якої з наступних ситуацій ви будете накладати турнікет без попередніх спроб припинити кровотечу за допомогою контактних гемостатичних засобів або компресійної пов'язки?**

- А Травматичної ампутації передпліччя.
- В Інтенсивної кровотечі з рани на гомілці.
- С Інтенсивної кровотечі з рани на передпліччі.

**14 У хворого Б. 30 років із зовнішньою кровотечею артеріальний тиск – 100/60 мм рт. ст., пульс – 100. Визначити приблизну величину крововтрати, використовуючи індекс Allover:**

- А Близько 0,5 л.
- В До 1 л.
- С Близько 1,5 л.
- Д Близько 3 л.

**15 Постраждалий С. 17 років під час дорожньо-транспортної пригоди одержав закритий перелом середньої третини стегнової кістки. Визначте приблизну величину крововтрати:**

- А 1,0–2,0 % від загального об'єму циркулюючої крові.
- В 5,0–7,0 % від загального об'єму циркулюючої крові.
- С 10,0–20,0 % від загального об'єму циркулюючої крові.
- Д 40,0 % від загального об'єму циркулюючої крові.

**16 Відновлення загального об'єму циркулюючої крові при крововтратах потрібно починати з переливання:**

- А Плазми.
- В Еритроцитарної маси.
- С Кровозамінників.
- Д Тромбоцитарної маси.

**17 Виникнення геморагічного шоку ймовірно якщо:**

- А Дефіцит ОЦК > 40,0 %, дефіцит ГО > 60,0 %.
- В Дефіцит ОЦК 21,0–30,0 %, дефіцит ГО 30,0–45,0 %.
- С Дефіцит ОЦК становить 10,0–20,0 %, дефіцит ГО < 30,0 %.
- Д Дефіцит ОЦК 31,0–40,0 %, дефіцит ГО 46,0–60,0 %.

**18 До фізичних методів припинення кровотечі відносять:**

- А Накладання турнікета.
- В Максимальне згинання кінцівки в суглобі.
- С Електрокоагуляцію.
- Д Переливання тромбоцитарної маси.

Е Прошивання судини в рані.

**19 До механічних методів кінцевого припинення кровотечі відносять:**

- А Прошивання судини в рані.
- В Тампонаду рани.
- С Накладання турнікета.
- Д Електрокоагуляцію.
- Е Максимальне згинання кінцівки в суглобі.

**20 Центральний венозний доступ – це пункція з подільшим встановленням катетера в:**

- А Підключичну вену.
- В Зовнішню яремну вену.
- С Внутрішню яремну вену.
- Д Стегнову вену.
- Е Усі відповіді правильні.

**21 За рахунок чого в разі гострої крововтрати відбувається природна компенсація зменшення об'єму циркулюючої крові?**

- А Периферичної вазоконстрикції.
- В Зниження артеріального тиску.
- С Вазодилатації.

**22 Який вид припинення кровотечі не є тимчасовим?**

- А Накладання стискальної пов'язки.
- В Накладання турнікета.
- С Перев'язування судини в рані.
- Д Максимальне згинання кінцівки.

**23 У разі ушкодження голови в скроневій ділянці для тимчасового припинення кровотечі краще провести пальцьове притиснення:**

- A Сонної артерії.
- B Підщелепної артерії.
- C Скровонової артерії.
- D Потилічної артерії.
- E Вушної артерії.

**24 Яку з артерій притискають до першого ребра в точці, розміщеній над ключицею ззовні місця прикріплення кивального м'яза, щоб припинити кровотечу?**

- A Потилічну артерію.
- B Підщелепну артерію.
- C Скровонону артерію.
- D Сонну артерію.
- E Вушну артерію.

**25 Гемоторакс – це невідкладний стан, що характеризується:**

- A Кровотечею в перикард.
- B Кровотечею в суглоб.
- C Кровотечею в черевну порожнину.
- D Кровотечею в грудну порожнину.

**26 Яке найбільш придатне місце для створення внутрішньокісткового доступу в дітей?**

- A Дистальний відділ стегна.
- B Груднина.
- C Проксимальний відділ великогомілкової кістки.
- D Голівка плечової кістки.

**27 За нормального кровообігу найбільший об'єм крові міститься в:**

- A Капілярах.
- B Серці.

- С Легеневих судинах.
- D Середніх і малих венах.
- Е Великих артеріях.

**28 Який об'єм крові (у відсотках до маси тіла) має молода здорова людина:**

- A 3 %.
- B 6–7 %.
- C 10 %.
- D 10–15 %.
- E 17 %.

**29 Гіповолемічний шок унаслідок травми зазвичай супроводжується:**

- A Венозною гіпертензією, тахікардією.
- B Артеріальною гіпотензією і венозною гіпертензією.
- C Артеріальною гіпотензією, брадикардією.
- D Артеріальною і венозною гіпотензією з тахікардією.

**30 Найкращим показником адекватного відновлення об'єму циркулюючої крові після травми є:**

- A Діурез.
- B Гази крові.
- C Нормалізація АТ.
- D Гематокрит.

**31 Найчастіше інфекцією, яка передається з кров'ю, що переливають, є:**

- A Вірус імунодефіциту людини.
- B Цитомегаловірус.
- C Гепатит С.
- D Сифіліс.
- E Гепатит В.

**32 При ушкодженні тканин першим етапом гемостазу**

**є:**

- A Утворення тромбіну.
- B Утворення фібрину.
- C Спазм артеріол.
- D Утворення активної протромбінази.

**33 Уміст тромбоцитів у периферичній крові у дорослих у нормі становить:**

- A  $400-500 \times 10^9 / \text{л}$ .
- B  $110-130 \times 10^9 / \text{л}$ .
- C  $180-320 \times 10^9 / \text{л}$ .
- D  $100-150 \times 10^9 / \text{л}$ .

**34 Уміст гемоглобіну у жінок у нормі становить:**

- A 160–180 г/л.
- B 100–120 г/л.
- C 80–100 г/л.
- D 120–140 г/л.

**35 Показник гематокриту в чоловіків у нормі становить:**

- A 66–70 %.
- B 49–60 %.
- C 35–39 %.
- D 61–65 %.
- E 40–48 %.

**36 Показник гематокриту в жінок у нормі становить:**

- A 26–35 %.
- B 36–42 %.
- C 20–25 %.
- D 43–50 %.
- E 52–60 %.

**37 Основне завдання трансфузійної терапії у разі масивної крововтрати:**

- A Корекція електролітного і білкового обміну.
- B Компенсація білкового живлення парентеральним шляхом.
- C Відновлення дефіциту еритроцитарної маси.
- D Відновлення дефіциту ОЦК, корекція порушеної мікроциркуляції.
- E Корекція гемостазу.

**38 Абсолютним протипоказанням до встановлення внутрішньокісткового доступу є:**

- A Порушення цілісності кістки в місці встановлення ін'єктора або проксимальніше від нього.
- B Порушення судин кінцівки травматичного генезу.
- C Запальний процес або опік шкіри в місці проекції в/к доступу.
- D Висока ймовірність інфікування.

**39 Уміст гемоглобіну в чоловіків у нормі становить:**

- A 160–180 г/л.
- B 100–110 г/л.
- C 80–100 г/л.
- D 130–160 г/л.

**40 До потенційних ускладнень внутрішньокісткового доступу належать:**

- A Вихід інфузійних розчинів за межі кістки в м'які тканини (екстравазація).
- B Компаратмент синдром унаслідок екстравазації.
- C Остеопороз.
- D Інфекційні ускладнення.

**41 Внутрішні кровотечі поділяють на:**

- А Гематоракс, гемартроз, гемоперитонеум.
- В Внутрішньоорганні, внутрішньотканинні, внутрішньопорожнинні.
- С Первинні, ранні вторинні, пізні вторинні.

**42** **Мале, або легеневе, коло кровообігу починається легеневим стовбуром, що відходить від:**

- А Лівого передсердя.
- В Правого передсердя.
- С Лівого шлуночка.
- Д Правого шлуночка.

**43** **Який гемостатичний препарат загальної дії необхідно застосувати під час надання догоспітальної допомоги постраждалому з гострою кровотечею, що триває?**

- А  $\epsilon$ -Амінокапронову кислоту.
- В Дицинон.
- С Транексамову кислоту.
- Д Вікасол.

**44** **Хворий Д. 38 років із тяжким ступенем крововтрати потребує переливання еритроцитарної маси. Зазначте проби, які проводять перед переливанням:**

А Група крові донора та реципієнта + резус належність реципієнта + індивідуальна проба на сумісність + біологічна проба.

В Група крові донора + індивідуальна проба на сумісність + біологічна проба.

С Індивідуальна проба на сумісність + біологічна проба.

Д Біологічна проба.

Е Група крові донора та реципієнта + резус належність реципієнта.



**45** Належний об'єм крові, що циркулює в дорослого, можна визначити помноживши масу тіла на:

- A 55 мл.
- B 60 мл.
- C 75 мл.

**46** Центральний венозний тиск у нормі становить (мм вод. ст.):

- A 30–60.
- B 60–120.
- C 40–80.
- D 50–100.

**47** Під час катетеризації підключичної вени за Сельдінгером найчастішим ускладненням є:

- A Тромбоз вени.
- B Гемоторакс.
- C Пневмоторакс.

**48** Систолічний об'єм серця в людини середнього віку в стані спокою становить:

- A 40–50 мл крові.
- B 60–70 мл крові.
- C 80–90 мл крові.
- D 20–30 мл крові.

**49** Хвилиний об'єм серця в людини середнього віку в стані спокою становить:

- A 3–4 л/хв.
- B 2–3 л/хв.
- C 4–5 л/хв.
- D 8–12 л/хв.

ДОДАТОК А  
(обов'язковий)

**Термінологічний словник**

Petechia	– невеликий обмежений (точковий) крововилив у шкіру.
Purpura	– невеликий обмежений крововилив у слизову оболонку.
Ecchymosis	– великий крововилив у шкіру або слизову оболонку.
Sugillatio, suffusio	– площинні обмежені крововиливи в підшкірну клітковину.
Visices	– смугоподібні крововиливи в шкіру
Haematoma	– велике обмежене скупчення крові в тканинах.
Enterorrhagia	– кровотеча з кишківника.
Epistaxis	– кровотеча з носа.
Encephalorrhagia	– крововилив у мозок.
Gastrorrhagia	– кровотеча зі шлунка.
Haemoptoe	– відхаркування крові.
Haemoptysis	– відкашлювання крові.
Haematemesis	– блювання кров'ю.
Haematuria	– виділення крові із сечею.
Haemopericardium	– крововилив у порожнину перикарда.
Haemothorax	– крововилив у плевральну порожнину.
Haemoperitoneum	– крововилив у черевну порожнину.
Haematometra	– крововилив у матку.
Haematocele	– крововилив в оболонку яєчка.
Haemophtalmia	– крововилив в очне яблуко.
Menorrhagia	– збільшена менструальна кровотеча.
Metrorrhagia	– маткова кровотеча.
Melaena	– чорний кал при кровотечі в просвіт шлунково-кишкового тракту.

Продовження додатка А

### Загальний аналіз крові

(Величини показників можуть дещо відрізнятися залежно від методик, тест-систем та одиниць вимірювання).

Показник, одиниці вимірювання	Нормальні значення	
	чоловіки	жінки
Еритроцити (RBC), $\times 10^{12}/\text{л}$	4,0–5,0	3,7–4,7
Гемоглобін (HGB), г/л	130–160	120–140
Гематокрит (HCT), %	40–48	36–42
Середній об'єм еритроцитів (MCV), фл	75–96	
Середній вміст гемоглобіну в еритроциті (MCH), пг	27–31	
Середня концентрація гемоглобіну в еритроциті (MCHC), %	33–37	
Ретикулоцити, %	0,2–1,2	
Лейкоцити (WCB), $\times 10^9/\text{л}$	4–9	
Тромбоцити (PLT), $\times 10^9/\text{л}$	180–320	
ШОЕ, мм/год	1–10	2–15

### Лейкоцитарна формула

Показник	Нормальні значення	
	%	$\times 10^9/\text{л}$
Нейтрофіли паличкоядерні	1–6	0,04–0,3
Нейтрофіли сегментоядерні	45–72	2,0–5,5
Еозинофіли	0,5–5	0,02–0,3
Базофіли	0–1	0–0,065
Моноцити	3–9	0,09–0,6
Лімфоцити	18–40	1,2–3,0

Продовження додатка А

### Біохімічний аналіз крові

Показник	Нормальні значення
<b>Вуглеводний обмін</b>	
Глюкоза крові	3,33–5,55 ммоль/л
Глюкоза плазми	4,22–6,11 ммоль/л
Глікозильований гемоглобін	4–6,5 %
<b>Білковий обмін</b>	
Загальний білок сироватки крові	65–85 г/л
Альбуміни	40–50 г/л
Глобуліни:	20–30 г/л
α1	3–6 %
α2	5–8 %
β	9–13 %
γ	15–22 %
Серомукоїд	0,13–0,2 ОД
Креатинін	50–115 мкмоль/л
Сечовина	4,2–8,3 ммоль/л
Сечова кислота (чоловіки)	214–458 мкмоль/л
Сечова кислота (жінки)	149–404 мкмоль/л
Тимолова проба	0–5 ОД
<b>Ліпідний обмін</b>	
Загальний холестерин	3,9–5,2 ммоль/л
ЛПВЩ	0,9–1,9 ммоль/л
ЛПНЩ	До 2,2 ммоль/л
β-ліпопротеїди	35–55 ОД
Тригліцериди	0,45–1,7 ммоль/л

Продовження додатка А

<b>Пігментний обмін</b>	
Загальний білірубін	8,5–20,5 ммоль/л
Прямий білірубін	0,01–5,1 ммоль/л
Непрямий білірубін	до 16,5 ммоль/л
<b>Мінеральний обмін</b>	
Натрій	135–152 ммоль/л
Калій	3,6–5,2 ммоль/л
Кальцій загальний	2,2–2,75 ммоль/л
Кальцій іонізований	1,0–1,15 ммоль/л
Магній	0,7–1,2 ммоль/л
Фосфор неорганічний	0,81–1,55 ммоль/л
Залізо сироватки	12,5–30,4 мкмоль/л
Загальна залізовв'язувальна здатність сироватки крові	50–84 мкмоль/л
<b>Ферменти</b>	
Аспартатамінотрансфераза	0,1–0,45 мкмоль/(год × мл)
Аланінамінотрансфераза	0,1–0,68 мкмоль/(год × мл)
Діастаза	12–32 мг/(год × мл)
γ-Глутамілтранспептидаза:	
– чоловіки	До 800 нмоль/(с × л)
– жінки	До 580 нмоль/(с × л)
Лужна фосфатаза	До 120 МО/л
Кисла фосфатаза	До 167 нмоль/(с × л)
Лактатдегідрогеназа	0,8–4,0 мкмоль/(год × мл)
КФК	24–170 ОД/л
МВ–КФК	0–24 ОД/л

Продовження додатка А

<b>Коагулограма</b>	
Протромбіновий час	19–20 с
Протромбіновий індекс	90–105 %
Фібриноген загальний	2–4 г/л
Фібриноген В	Відсутній
АЧТЧ	35–50 с
Час згортання крові	5–10 хв
Час рекальцифікації плазми	60–120 с
Толерантність цитратної плазми до гепарину	10–16 хв

## Продовження додатка А

### Шкала AVPU

**Шкала AVPU** допомагає визначити реакцію пацієнта, що свідчить про його рівень притомності. Це спрощений варіант шкали коми Глазго. Реакція пацієнта оцінюється за чотирма пунктами.

**Alert** – Притомний. Пацієнт повністю притомний (хоча може бути дезорієнтованим). Спонтанно відкриває очі, реагує на голос (хоча може бути розгубленим), має моторні функції.

У протоколах екстреної допомоги цей пункт іноді поділяється на шкалу 1, 2, 3, 4, що відповідає таким критеріям, як час, особа, місце та подія. Повністю притомна людина буде вважатися «притомною та зорієнтованою», якщо зможе правильно визначити час, своє ім'я, місцезнаходження та подію.

**Voice** – Голос. Пацієнт певним чином реагує, якщо до нього говорити. Реакція може бути виконана очима, голосом або рухом. Наприклад, пацієнт відкриє очі на запитання: «З тобою все нормально?». Ця реакція може виражатися бурмотінням, стогоном або легким рухом кінцівки, викликаним голосом рятувальника.

**Pain** – Біль. Пацієнт реагує на больові стимули. Пацієнт із певним рівнем притомності (повністю притомному пацієнтові больові стимули не потрібні), може зреагувати, використовуючи голос, рухаючи очима або тілом. Для перевірки може використовуватися центральний больовий стимул: потерти кісточками пальців по груднині пацієнта.

**Unresponsive** – Не реагує, іноді розшифровується як «Непритомний». Пацієнт не показує реакції на голос або біль.

Цю шкалу не потрібно використовувати для довготривалого неврологічного спостереження – у цьому разі більш доцільна шкала коми Глазго.

Шкала AVPU переводиться у шкалу коми Глазго:

A – притомний – 15.

V – реакція на голос – 12.

P – реакція на біль – 8.

U – не реагує – 3.

Продовження додатка А

### **Збір анамнезу життя постраждалого за схемою AMPLE**

**Алергія – Allergy.** Зібрати загальний алергологічний анамнез та з'ясувати, чи є алергічні реакції на приймання лікарських засобів.

**Медикаменти – Medication currently used.** З'ясувати, які лікарські засоби постраждалий прийняв до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги, особливо необхідно звернути увагу на знеболювальні препарати та препарати, що впливають на згортальну систему крові.

**Вагітність, попередні захворювання – Pregnancy/Past history.** Якщо постраждала – жінка, з'ясувати, чи вона не вагітна. Виявити в анамнезі інші супутні захворювання та травми. Установити, які хвороби були в постраждалого, особливо інфекційного характеру, що можуть передаватись при контакті з біологічними рідинами.

**Останній прийом їжі – Last Meal.** З'ясувати, коли був останній прийом їжі, чи не вживав постраждалий алкоголю.

**Механізм травми – Environment/Event.** Установити точний час та механізм одержання травми, а також умови докільця, і чи не піддавався постраждалий дії екстремальних температурних чинників та/або шкідливих хімічних речовин.



## Продовження додатка А

### **Оцінювання стану постраждалого за алгоритмом MARCH**

#### **1 М – Massive Bleeding, масивна кровотеча**

1.1 Визначте наявність масивної кровотечі з рани кінцівок. Найпростішими та характерними ознаками масивної кровотечі з ран кінцівок є пульсівний характер витікання крові (візуальний або під час пальпації) і/або калюжа крові, що швидко збільшується на поверхні, на якій лежить постраждалий, і/або інтенсивне просочення одягу кров'ю в ділянці рани.

1.2 Проведіть огляд постраждалого на предмет видимої зовнішньої кровотечі з інших місць та виконайте дії щодо її припинення.

1.3 Накладіть джгут якомога швидше та щільніше. Місце накладання повинне бути на 5–7 см вище від джерела масивної кровотечі. Якщо неможливо швидко визначитися з місцем витікання крові, накладіть джгут якомога вище поверх одягу. Переконайтесь у відсутності подальшої кровотечі та дистального пульсу на ураженій кінцівці. Надпишіть час накладання джгута на всіх його боках незмивним маркером.

1.4 Якщо з анатомічних причин накласти джгут неможливо, натисніть на рану з подальшим тугим її тампонуванням перев'язувальним гемостатичним стерильним або звичайним стерильним перев'язувальним матеріалом. Продовжуйте пряме тиснення на рану поверх тампонади впродовж щонайменше 3 хв. Якщо цього недостатньо, використайте другий бинт із контактним гемостатиком. Після виконання маніпуляції переконайтесь у відсутності кровотечі та накладіть поверх рани компресійну пов'язку. Обов'язковим є контроль наявності дистального пульсу на ураженій кінцівці.

1.5 У разі масивної кровотечі з місць відгалуження великих артерій (вузлові кровотечі) рекомендовано використовувати спеціальні пристрої типу «junctional tourniquet» або турнікети із тиском на черевний відділ аорти за надвисокої ампутації нижніх кінцівок.

#### **2 А – Airway, дихальні шляхи**

2.1 Оцініть у постраждалого прохідність верхніх дихальних шляхів.

2.2 У разі непрохідності дихальних шляхів або загрози її виникнення необхідно використати:

## Продовження додатка А

- висування нижньої щелепи;
- назофарингеальний повітропровід;
- дозволити зайняти постраждалому будь-яку зручну позицію для кращого забезпечення прохідності дихальних шляхів, ураховуючи положення сидячи;
- за відсутності свідомості – стабільне положення на боці;
- якщо попередні дії безрезультатні – крикотиреотомію (з анестезією лідокаїном, якщо у свідомості).

Вищезазначені методи є необов'язковими для однозначного послідовного виконання, вони можуть здійснюватися в будь-якому порядку залежно від наявної травми та стану постраждалого.

Особливу увагу щодо забезпечення прохідності дихальних шляхів необхідно звернути в постраждалих, які перебували у будинках або автомобілях, що горіли, оскільки в них є значний ризик розвитку набряку верхніх дихальних шляхів унаслідок їх опіку.

### **3 R – Respiration, дихання**

Якщо в постраждалого прогресує порушення дихання, поранення грудей або запідозрене закриті пошкодження порожнин тіла, потрібно припускати розвиток напруженого пневмотораксу і виконати плевральну декомпресію в другому міжреберному проміжку за допомогою голки або катетера 14G довжиною не менше ніж 8 см. Переконайтеся, що точка введення голки знаходиться латеральніше від серединно-ключичної лінії і голка не спрямована в бік серця. Прийнятна альтернативна точка введення голки в 4–5-му міжреберному проміжку попереду від середньої пахвової лінії.

Усі відкриті рани грудної порожнини та/або рани, що всмоктують повітря, необхідно негайно герметизувати спеціальною наклейкою з клапаном. Якщо наклейка з клапаном відсутня, використовуйте спеціальну наклейку без клапана. Стежте за постраждалим на предмет розвитку напруженого пневмотораксу. Якщо в постраждалого наростає гіпоксія, прогресує порушення дихання, або розвивається гіпотензія і напружений пневмоторакс, необхідно підняти або повністю видалити наклейку, або ввести декомпресійну голку.

## Продовження додатка А

### **4 С – Circulation, кровообіг**

Визначити ознаки гіповолемічного шоку. Найпростішими методами швидкого визначення гіповолемічного шоку є відсутність пульсу на променевій артерії і/або погіршення свідомості за відсутності ЧМТ.

Якщо постраждалий у стані шоку, необхідно:

- ввести препарати гідроксіетилкрохмалю, якщо вони доступні;
- ввести інші розчини електролітів, якщо вони доступні;
- проводити огляд постраждалого після кожного введення 500 мл розчинів;
- продовжувати інфузійну ресусцитацію до появи відчутної пульсації на променевій артерії, покращання стану свідомості або підвищення систолічного АТ до 80–90 мм рт. ст.;
- припинити введення рідини, коли один або більше з вищезазначених пунктів буде досягнуто.

Необхідно розглянути введення транексамової кислоти.

Якщо в пораненого порушений психічний статус унаслідок травматичного ураження головного мозку та слабкий або відсутній периферичний пульс, проведіть інтенсивну терапію до відновлення сильного променевого пульсу. Якщо доступний моніторинг АТ, необхідно підтримувати рівень систолічного АТ на рівні не менше ніж 90 мм рт. ст.

### **5 Н – Head injury/Hypothermia, черепно-мозкова травма/гіпотермія**

При ЧМТ необхідно проводити інфузійну терапію, достатню для підвищення АТ не менше ніж 90 мм рт. ст. Також в усіх постраждалих повинен бути попереджений розвиток гіпотермії за допомогою табельних або підручних засобів.

Продовження додатка А

## **Оцінювання стану постраждалого за алгоритмом ABCDE**

### **1 А – Airway, прохідність дихальних шляхів**

1.1 Визначте симптоми непрохідності дихальних шляхів: порушення прохідності дихальних шляхів сприяє виникненню парадоксального дихання та участі в диханні додаткових дихальних м'язів; центральний ціаноз є пізнім симптомом непрохідності дихальних шляхів; у пацієнтів, які перебувають у критичному стані, порушення свідомості часто спричиняє порушення прохідності дихальних шляхів (западання язика, м'якого піднебіння).

1.2 Найкращим способом відновлення прохідності дихальних шляхів у цивільних умовах у постраждалих із порушеною свідомістю та/або обструкцію є інтубація трахеї. Ротоглотковий або назофарингеальний повітропровід є лише тимчасовим засобом підтримання прохідності дихальних шляхів під час підготовки до виконання інтубації трахеї. У разі складної інтубації можуть бути використані альтернативні надгортанні повітропроводи. За неможливості інтубації трахеї, масивній травмі кісток обличчя, прогресуючій обструкції дихальних шляхів необхідне виконання екстреної крикотиомії.

1.3 Кисень у високій концентрації: за допомогою маски з резервуаром; переконайтеся, що подання кисню достатнє (10–15 л/хв).

### **2 В – Breathing, дихання**

Під час оцінювання дихання важливо визначити та лікувати стани, які є безпосередньою загрозою для життя – тяжкий напад астми, набряк легень, напружений пневмоторакс, гемоторакс.

2.1 Визначте симптоми, які можуть свідчити про порушення дихання: надмірна пітливість, центральний ціаноз, робота додаткових м'язів або червний тип дихання.

2.2 Визначте частоту дихання – в нормі це 12–20 вдихів за 1 хв.

2.3 Оцініть спосіб дихання, глибину вдихів та перевірте, чи рухи грудної клітки симетричні.

2.4 Зверніть увагу на надмірне наповнення шийних вен (наприклад,

## Продовження додатка А

за тяжкої астми або напруженого пневмотораксу), наявність та прохідність плеврального дренажу та інше.

2.5 Проведіть аускультацию та перкусію легень.

2.6 Визначте положення трахеї – її зміщення може свідчити про напружений пневмоторакс, фіброз легень або рідину в плевральній порожнині.

### **3 C – Circulation, кровообіг**

3.1 Оцініть колір шкіри на відкритих частинах (кисті): синя, рожева, бліда або мармурова.

3.2 Оцініть температуру кінцівок: холодна чи тепла.

3.3 Оцініть капілярне наповнення – в нормі до 2 с. Збільшене капілярне наповнення може свідчити про знижену периферичну перфузію.

3.4 Оцініть наповнення вен – можуть бути помірно наповнені або запалі при гіповолемії.

3.5 Визначте частоту серцевих скорочень. Знайдіть периферичний пульс та пульс на великій артерії, оцініть його наявність, частоту, якість, регулярність та симетричність.

3.6 Виміряйте артеріальний тиск.

3.7 Прослухайте тони серця.

3.8 Зверніть увагу на інші симптоми, які свідчили б про зниження викиду серця, такі як порушення свідомості, олігурія (об'єм сечі < 0,5 мл/кг/год).

### **4 D – Disability, порушення стану свідомості**

Найчастіше причинами порушень стану свідомості є тяжка гіпоксія, гіперкапнія, ішемія мозку або застосування лікарських засобів із седативним ефектом та наркотичних анальгетиків.

4.1 Оцініть зіниці (діаметр, симетричність та реакцію на світло).

4.2 Терміново оцініть стан свідомості пацієнта за шкалою AVPU: Alert (орієнтується), Voice (реагує на голос), Pain (реагує на біль), Unresponsive (не реагує на жодні подразники). Можна застосувати також шкалу Глазго (Glasgow Coma Scale).

## Продовження додатка А

4.3 Визначте рівень глюкози, щоб виключити гіпоглікемію. Якщо рівень глюкози нижче ніж 3 ммоль/л, забезпечте в/в введення 50,0 мл 20 % розчину глюкози.

### **5 E – Exposure, додаткова інформація**

5.1 Зберіть детальний анамнез у пацієнта, його рідних, друзів.

Ознайомтеся з медичною документацією пацієнта: перевірте показники життєвих параметрів та їх зміни в динаміці, перевірте, які лікарські засоби пацієнтові призначені та які він приймає.

### **Емпірична величина травматичної та операційної крововтрати**

<b>Травматична крововтрата</b>	<b>Операційна крововтрата</b>
Гемоторакс – 1,5–2 л	Лапаротомія – 1,0–1,5 л
Перелом одного ребра – 0,2–0,5 л	Торакотомія – 1,0–1,5 л
Травма живота – до 2 л	Ампутація гомілки – 0,7–1,0 л
Перелом кісток таза (заочеревинна гематома) – 3,0–5,0 л	Остеосинтез великих кісток – 0,5–1,0 л
Перелом стегнової кістки – 1,0–2,5 л	Резекція шлунка – 0,4–0,8 л
Перелом плечової кістки/кісток гомілки – 0,5–1,5 л	Гастроектомія – 0,8–1,4 л
Перелом кісток передпліччя – 0,2–0,5 л	Резекція товстої кишки – 0,8–1,5 л
Перелом хребта – 0,5–1,5 л	Кесарів розтин – 0,5–0,6 л
Скальпована рана розміром із долоню – 0,5 л	

Продовження додатка А

**Шкала коми Глазго (GCS)**

<b>Етап огляду</b>	<b>Параметри</b>	<b>Оцінка, балів</b>
1-й	<b>Розплющення очей:</b> – розплющує самостійно; – розплющує на прохання; – розплющує на біль; – не розплющує	4 3 2 1
2-й	<b>Мовна реакція:</b> – мова збережена, правильно відповідає на питання, орієнтований у часі і в просторі; – дезорієнтований; – окремі незв'язні слова; – вимовляє окремі звуки; – немає звуків	5 4 3 2 1
3-й	<b>Моторна активність:</b> – виконує команди; – локалізує біль; – рухова реакція неадекватна; – патологічне згинання; – патологічне розгинання; – реакція відсутня	6 5 4 3 2 1
Сумарна оцінка	– ясна свідомість; – оглушення; – сопор; – кома; – смерть мозку	15 13–14 9–12 4–8 3

Продовження додатка А

### Шкала CRAMS

Ділянка оцінювання	Показник	Оцінка, балів
C (circulation)	Визначення симптому білої плями (натискання на нігтьове ложе): – через 2 с (АД > 100 мм рт. ст.); – > 2 с (АТ = 85–99 мм рт. ст.); – капіляри не заповнюються (АТ < 85 мм рт. ст.)	2 1 0
R (respiration)	– частота дихання до 35 за 1 хв; – частота дихання більше ніж 35 за 1 хв; – дихання відсутнє	2 1 0
A (abdomen)	– передня черевна стінка не напружена; – передня черевна стінка напружена; – передня черевна стінка напружена + флотація ребер, проникне поранення грудної клітки	2 1 0
M (motor)	– моторна активність не порушена; – моторна активність лише на біль; – рухи відсутні	2 1 0
S (speech)	– мова не порушена; – мова порушена; – мова відсутня	2 1 0



Продовження додатка А

**Шкала травм (Trauma score)**

<b>Показник</b>	<b>Оцінка, балів</b>
<b>Частота дихання:</b> – 10–24 за 1 хв; – 25–35 за 1 хв; – > 36 за 1 хв; – 1–9 за 1 хв; – відсутнє	4 3 2 1 0
<b>Глибина дихання:</b> – норма; – знижена	1 0
<b>Кровонаповнення капілярів:</b> – норма (< 2 с); – знижене (> 2 с); – відсутнє	2 1 0
<b>Систолічний тиск (мм рт. ст.):</b> – > 90; – 70–90; – 50–69; – < 50	4 3 2 1
<b>Кількість балів за шкалою Глазго:</b> – 14–15; – 11–13; – 8–10; – 5–7	5 4 3 2
<b>Загальна сума балів за шкалою TS</b>	
Загальний стан задовільний	<b>16</b>
Середньої тяжкості	<b>15–11</b>
Тяжкий	<b>10–8</b>
Дуже тяжкий	<b>7–3</b>
Агональний	<b>2–0</b>

**Життєздатність за шкалою TS**

<b>TS</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>%</b>	99	98	96	93	87	76	60	42	26	15	8	4	2	1	0	0

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Авраменко Т. В. Гиповолемический шок. Принципы оказания неотложной медицинской помощи фельдшером/помощником участкового врача на догоспитальном этапе / Т. В. Авраменко // Медицинские новости. – 2016. – № 6 (261). – С. 39–42.
2. Атаман О. В. Загальна фізіологія: вступ до фізіології, фізіологія збудливих структур : навч. посібник / О. В. Атаман, В. Ю. Гарбузова. – Суми : СумДУ, 2009. – 160 с
3. Атаман О. В. Патолофізіологія : в 2 т. Т. 1. Загальна патологія : підручник для студ. вищ. мед. навч. закладів / О. В. Атаман. – Вінниця : Нова книга, 2012. – 592 с.
4. Вивчення ефективності зупинки кровотечі за допомогою січтурнікета / Н. В. Степанова, В. С. Скоба, Г. Р. Мікаєлян [та ін.] // Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки. – 2018. – № 1. – С. 70–75.
5. Вогнепальні поранення магістральних судин нижніх кінцівок. Ключові моменти діагностики та лікування / В. Г. Мішалов, Б. М. Коваль, Ю. В. Нагалюк [та ін.] // Серце і судини. – 2017. – № 1. – С. 91–104.
6. Возможность совершенствования оказания неотложной медицинской помощи больным с травматическим шоком / А. О. Гирш, М. М. Стуканов, С. В. Максимишин [и др.] // Политравма. – 2017. – № 2. – С. 23–32.
7. Гур'єв С. О. Абдомінальна кровотеча у постраждалих з абдоміно-вертебральною травмою в результаті дорожньо-транспортних пригод / С. О. Гур'єв, П. В. Танасієнко, С. Я. Балясевич // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2018. – № 4 (22). – С. 630–633.
8. Гур'єв С. О. Медицина надзвичайних ситуацій. Екстрена медична допомога : навчальний посібник / С. О. Гур'єв, В. Д. Шищук, Ю. В. Шкатула. – Суми : СумДУ, 2010. – 221 с.
9. Домедична допомога в умовах бойових дій : методичний посібник / В. Д. Юрченко, В. О. Крилюк, А. А. Гудима [та ін.]. – Київ : Середняк Т. К., 2014. – 80 с.

10. Екстрена медична допомога: догоспітальний етап [Електронний ресурс] : новий клінічний протокол. – 2019. – 317 с. Режим доступу : [https://moz.gov.ua/uploads/2/12737-dn\\_20190605\\_1269\\_dod.pdf](https://moz.gov.ua/uploads/2/12737-dn_20190605_1269_dod.pdf).
11. Екстрена та невідкладна медична допомога. Том 1: Допомога травмованим на догоспітальному етапі : національний підручник / В. О. Крилюк [та ін.]. – Київ, 2017. – 504 с.
12. Загальна хірургія : підручник / С. Д. Хіміч, М. Д. Желіба, І. Г. Герич [та ін.] ; за ред. професорів С. Д. Хіміча, М. Д. Желіби. – Київ : ВСВ «Медицина», 2018. – 608 с.
13. Загальна хірургія : підручник для студентів вищих навчальних закладів / О. В. Лігоненко, І. О. Чорна, С. Д. Хіміч [та ін.] ; за ред. Я. С. Березницького, М. П. Захараша, В. Г. Мішалова, В. О. Шидловського. – Вінниця : Нова книга, 2018. – 344 с.
14. Засоби зупинки зовнішньої кровотечі на догоспітальному етапі: огляд світової літератури / В. О. Крилюк, І. В. Кузьмінський, В. Ю. Кузьмін, О. Є. Крилюк // Інтенсивна терапія. – 2015. – № 1. – С. 5–7.
15. Змачинский В. А. Алгоритм гемостатической терапии при острой кровопотере / В. А. Змачинский, Д. Г. Цвирко, В. В. Дмитриев // Медицинские новости. – 2016. – № 12 (267). – С. 23–26.
16. Зовнішня кровотеча з тулуба та шиї [Електронний ресурс] : уніфікований клінічний протокол екстреної медичної допомоги. – 2016. – 29 с. – Режим доступу : [https://dec.gov.ua/wp-content/uploads/images/dodatki/2016\\_612\\_ekstrena/2016\\_612\\_YKPMMD\\_krov\\_vyzi.pdf](https://dec.gov.ua/wp-content/uploads/images/dodatki/2016_612_ekstrena/2016_612_YKPMMD_krov_vyzi.pdf).
17. Интенсивная терапия политравмы с позиций современных международных рекомендаций / Ю. Ю. Кобеляцкий, И. А. Йовенко, А. В. Царев [и др.] // МНС. – 2013. – № 7 (54). – С. 9–14.
18. Йовенко И. А. Транексамовая кислота – современный золотой стандарт интенсивной терапии периоперационной и травматической кровопотери / И. А. Йовенко, И. В. Балака // Інтенсивна терапія. – 2018. – № 1. – С. 14–17.
19. Карпюк У. В. Аналіз асортименту лікарських засобів

- гемостатичної дії / У. В. Карпюк, В. С. Кисличенко // Медична та клінічна хімія. – 2017. – Т. 19, № 2. – С. 53–59.
20. Касевич Н. М. Загальний догляд за хворими і медична маніпуляційна техніка : підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. I–III рівнів акредитації / Н. М. Касевич; за ред. В. І. Литвиненка. – 7-ме вид., випр. – Київ : Медицина, 2017. – 424 с.
  21. Курсов С. В. Крововтрата / С. В. Курсов, В. В. Ніконов, С. М. Скоропліт // Медицина невідкладних станів. – 2019. – № 1 (96). – С. 7–21.
  22. Лоскутов О. А. Засоби зупинки зовнішньої кровотечі на догоспітальному етапі: огляд світової літератури / О. А. Лоскутов, І. Р. Малиш, Л. В. Згржебловська // Інтенсивна терапія. – 2018. – № 1. – С. 5–13.
  23. Макогончек А. В. Екстрена медична допомога при зовнішніх кровотечах на догоспітальному етапі / А. В. Макогончек // Травма. – 2017. – № 18 (2). – С. 61–65.
  24. Малообъемная реанимация препаратом Гекотон при лечении травматического шока / Ю. Ю. Кобеляцкий, А. В. Царев, А. М. Машин [и др.] // МНС. – 2015. – № 2 (65). – С. 77–81.
  25. Масивна кровотеча з кінцівок [Електронний ресурс] : уніфікований клінічний протокол екстреної медичної допомоги. – 2016. – 33 с. – Режим доступу : [https://dec.gov.ua/wp-content/uploads/images/dodatki/2016\\_612\\_ekstrena/2016\\_612\\_YKPMMD\\_krov\\_kinciv.pdf](https://dec.gov.ua/wp-content/uploads/images/dodatki/2016_612_ekstrena/2016_612_YKPMMD_krov_kinciv.pdf).
  26. Медичний захист військ : навчальний посібник / С. О. Гур'єв, Ю. В. Шкатула, В. П. Печиборщ та ін. – Суми : СумДУ, 2017. – 175 с.
  27. Местные гемостатические средства и пути их совершенствования / Е. В. Будко, Д. А. Черникова, Л. М. Ямпольский [и др.] // Рос. мед.-биол. вестн. им. акад. И. П. Павлова. – 2019. – № 2. – С. 274–285.
  28. Местные гемостатические средства: новая эра в оказании догоспитальной помощи / И. М. Самохвалов [и др.] // Политравма. – 2013. – № 1. – С. 81–89.
  29. Михневич К. Г. Острая недостаточность кровообращения.

- Шок / К. Г. Михневич, С. В. Курсов // Медицина неотложных состояний. – 2014. – № 1 (56). – С. 13–28.
30. Молчанова А. А. Кровоостанавливающие средства в гистологических препаратах / А. А. Молчанова, В. Б. Гринберг, К. Т. Кушиков // Вестник АГИУВ. – 2018. – № 2. – С. 23–26.
31. Невідкладна військова хірургія : пер. з англ. – Київ : Наш формат, 2015. – 568 с.
32. Особенности применения гемостатических материалов местного действия в хирургии / О. Э. Луцевич, А.А. Гринь, А. А. Бичев [и др.] // Московский хирургический журнал. – 2016. – Т. 49, № 3. – С. 12–20.
33. Патогенетичне обґрунтування удосконалення сучасної діагностики крововтрат / І. В. Савицький, С. В. Руснак, О. П. Наговіцин [та ін.] // Експериментальна і клінічна медицина. – 2016. – № 2. – С. 166–170.
34. Перфузійний індекс як додатковий інструмент екстреної оцінки тяжкості крововтрати / В. В. Ніконов, К. І. Лизогуб, С. В. Курсов, О. Е. Феськов // Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика. – 2015. – № 24 (3). – С. 124–127.
35. Петлах В. И. Результаты применения местных гемостатиков в медицине катастроф / В. И. Петлах // Медицина катастроф. – 2014. – № 4. – С. 21–24.
36. Постернак Г. И. Место кровоостанавливающего жгута в современном алгоритме временной остановки кровотечения на догоспитальном этапе / Г. И. Постернак, В. В. Лесной // Медицина невідкладних станів. – 2017. – № 4 (83). – С. 57–60.
37. Практика инфузионно-трансфузионной терапии кровотечений при тяжелой огнестрельной травме: вопросы выбора препаратов и целевых конечных точек / И. А. Йовенко, Ю. Ю. Кобеляцкий, А. В. Царев [и др.] // Медицина неотложных состояний. – 2015. – № 2 (65). – С. 164–170.
38. Про екстрену медичну допомогу : Закон України від 05.07.2012 № 5081-VI // Відомості Верховної Ради України. 2013. – 26 липня. – № 30. – С. 1599. – Ст. 340.

39. Про затвердження порядків надання домедичної допомоги особам при невідкладних станах : Наказ МОЗ України. Порядок від 16.06.2014 № 398 // Офіційний вісник України від 01.08.2014. – 2014. – № 59. – С. 54. – Ст. 1621, код акта 73267/2014. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0750-14#n41>.
40. Про затвердження Порядку підготовки та підвищення кваліфікації осіб, які зобов'язані надавати домедичну допомогу : Постанова Кабінету Міністрів України від 21.11.2012 № 1115 // Урядовий кур'єр. – 2012. – 11 груд. – № 228.
41. Савчанчик С. А. Критерии оценки эффективности применения турникета / С. А. Савчанчик, А. Л. Стринкевич, В. Г. Богдан // Военная медицина. – 2015. – № 2. – С. 131–135.
42. Современные принципы инфузионно-трансфузионной терапии кровопотери при политравме и протокол массивной гемотрансфузии / Л. В. Усенко, А. В. Царев, В. В. Петров, Ю. Ю. Кобеляцкий // Гематология. Трансфузиология. Восточная Европа. – 2016. – Т. 2, № 1. – С. 64–75.
43. Сравнительная оценка эффективности компрессионных бандажных повязок, табельных и перспективных перевязочных средств / В. В. Бояринцев, К. П. Головкин, А. М. Носов [и др.] // Военно-медицинский журнал. – 2020. – № 341 (2). – С. 12–20.
44. Тарасенко С. О. Європейські рекомендації по веденню масивних кровотеч та коагулопатій внаслідок травми: четверте видання / С. О. Тарасенко // Біль, знеболення та інтенсивна терапія. – 2018. – № 82. – С. 7–26.
45. Травматический шок: этиология, патогенез, клиника, диагностика / Э. Ю. Валиев, Б. Р. Каримов, Б. С. Убайдуллаев [и др.] // Вестник экстренной медицины. – 2015. – № 3. – С. 52–57.
46. Феськов А. Э. Новый гемостатический бинт на основе естественного биополимерахитозана / А. Э. Феськов, А. С. Соколов, С. В. Солошенко // МНС. – 2017. – № 2 (81). – С. 95–98.

47. Черемський А. П. Кровоостанавливаючі турнікети – от прошлого к настоящему / А. П. Черемський, М. К. Голобородько // МНС. – 2019. – № 1 (96). – С. 42–47.
48. Черний В. И. Актуальные аспекты инфузионной терапии / В. И. Черний // Медицина неотложных состояний. – 2015. – № 3. – С. 43–53.
49. Шкатула Ю. В. Переваги та недоліки різних методів припинення зовнішньої кровотечі при пошкодженнях судин, асоційованих зі скелетною травмою, на догоспітальному етапі / Ю. В. Шкатула, П. В. Танасієнко, Ю. О. Бадіон // Екстрена медицина: від науки до практики. – 2015. – № 4 (15). – С. 68–73.
50. A comprehensive review of topical hemostatic agents: The good, the bad, and the novel / A. J. Tompeck, A. U. R. Gajdhar, M. Dowling [et al.] // J. Trauma Acute Care Surg. – 2020. – Vol. 88 (1). – P. 1–21.
51. A multi-institutional study of hemostatic gauze and tourniquets in rural civilian trauma / J. Leonard, J. Zietlow, D. Morris [et al.] // J. Trauma Acute Care Surg. – 2016. – Vol. 81. – P. 441–444.
52. Advanced trauma life support: student course manual (9th ed) / American College of Surgeons Committee on Trauma. – Illinois : American College of Surgeons, 2012. – 366 p.
53. Allgower M. Schock index / M. Allgower, C. Burri // Dtsch. Med. Wschr. – 1967. – Bd. 92, № 3. – S. 1947–1950.
54. Bennett B. L. Bleeding control using hemostatic dressings: lessons learned / B. L. Bennett // Wilderness & environmental medicine. – 2017. – Vol. 28 (2). – P. 39–49.
55. Blackbourne L. H. Damage Control: Prehospital Care of the Patient With Vascular Injury / L. H. Blackbourne, F. K. Butler : in editors T. E. Rasmussen, N. R. Tai. // Rich's Vascular Trauma. – 3rd ed. – Philadelphia, PA : Elsevier; 2016. – P. 183–197.
56. Butler F. K. Fluid Resuscitation in Tactical Combat Casualty Care: Yesterday and Today / F. K. Butler // Wilderness Environ Med. – 2017. – Vol. 28 (2). – P. 74–81.
57. Butler F. K. Stop the bleed. Strategies to enhance survival in active shooter and intentional mass casualty events. The Hartford

- Consensus. A major step forward in translating battlefield trauma care advances to the civilian sector / F. K. Butler // *J. Spec. Oper. Med.* – 2015. – Vol. 15. – P. 133–135.
58. Cannon J. W. Hemorrhagic Shock / J. W. Cannon // *NEJM.* – 2018. – Vol. 378 (4). – P. 370–379.
59. Comparison of two tourniquets on a mid-thigh model: the israeli silicone stretch and wrap tourniquet vs. the combat application tourniquet / Y. Glick, A. Furer, E. Glassberg [et al.] // *Mil. Med.* – 2018. – Vol. 83 (Suppl. 1). – P. 157–161.
60. Damage Control Surgery in the Era of Damage Control Resuscitation / C. M. Lamb, P. MacGoey, A. P. Navarro [et al.] // *Br. J. Anaesth.* – 2014. – Vol. 113 (2). – P. 242–249.
61. Defining early trauma-induced coagulopathy using thromboelastography / D. Z. Liou, H. Shafi, M. B. Bloom [et al.] // *Am Surg.* – 2014. – Vol. 80 (10). – P. 994–998.
62. Drew B. Application of current hemorrhage control techniques for backcountry care: part one, tourniquets and hemorrhage control adjuncts / B. Drew, B. Bennett, L. Littlejohn // *Wilderness Environ Med.* – 2015. – Vol. 26. – P. 236–245
63. External validation of the IMPROVE Bleeding Risk Assessment Model in medical patients / D. J. Rosenberg, A. Press, J. Fishbein [et al.] // *Thrombosis and haemostasis.* – 2016. – Vol. 116 (09). – P. 530–536.
64. Feinman M. Optimal fluid resuscitation in trauma: type, timing, and total / M. Feinman, B. A. Cotton, E. R. Haut // *Curr. Opin. Crit. Care.* – 2014. – Vol. 20. – P. 366–372.
65. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013 / M. Naghavi, H. Wang, R. Lozano [et al.] // *Lancet.* – 2015. – Vol. 385, № 9963. – P. 117–171.
66. Gupta B. Vasopressors: Do they have any role in hemorrhagic shock? / B. Gupta, N. Garg, R. Ramachandran // *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacol.* – 2017. – Vol. 33 (1). – P. 3–8.
67. Hawk A. Jean Louis Petit's screw tourniquet / A. Hawk // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2016. – Vol. 474 (12). – P. 2577–2579.



68. Hemostatic dressings in civil prehospital practice: 30 uses of QuikClot Combat Gauze / S. Travers, H. Lefort, E. Ramdani [et al.] // *Eur J Emerg Med.* – 2016. – Vol. 23. – P. 391–394.
69. Henry S. ATLS 10th edition offers new insights into managing trauma patients / S. Henry // *Bulletin of the American College of Surgeons* [Internet]. – Available from : <http://bulletin.facs.org/2018/06/atls-10th-edition-offers-new-insights-into-managing-trauma-patients/>.
70. Holcomb J. B. Hemorrhage control devices: tourniquets and hemostatic dressings / J. B. Holcomb, F. K. Butler, P. Rhee // *J. Spec. Oper. Med.* – 2015. – Vol. 15. – P. 153–156.
71. Kotwal R. Junctional hemorrhage control for Tactical Combat Casualty Care / R. Kotwal, F. Butler // *Wilderness Environ. Med.* – 2017. – Vol. 28 (Suppl. 2). – P. 33–38.
72. Kragh J. F. Gauze vs XStat in wound packing for hemorrhage control / J. F. Kragh, J. K. Aden // *Am. J. Em. Med.* – 2015. – Vol. 33. – P. 974–976.
73. Kumar S. M. P. Local hemostatic agents in the management of bleeding in oral surgery / S. M. P. Kumar // *Asian Journal of Pharmaceutical and Medical Research.* – 2016. – Vol. 9 (3). – P. 35–41.
74. Maegele M. The Diagnosis and Treatment of Acute Traumatic Bleeding and Coagulopathy / M. Maegele // *Deutsches Aerzteblatt International.* – 2019. – Vol. 116 (47). – P. 67–73.
75. Management of external hemorrhage in Tactical Combat Casualty Care: the adjunctive use of XStat™ compressed hemostatic sponges: TCCC Guidelines / K. Sims, H. R. Montgomery, P. Dituro [et al.] // *Change J. Spec. Oper. Med.* – 2016. – Vol. 16. – P. 19–28.
76. Martial arts technique for control of severe external bleeding / J. P. Slevin, C. Harrison, E. Da Silva [et al.] // *Emerg. Med. J.* – 2019. – Vol. 36 (3). – P. 154–158.
77. Mawhinney A. C. A systematic review of the use of tourniquets and topical haemostatic agents in conflicts in Afghanistan and Iraq / A. C. Mawhinney, S. J. Kirk // *A J R Nav. Med. Serv.* – 2015. – Vol. 101. – P. 147–154.

78. Optimization of preparation process and characterization of carboxymethyl chitosan/ sodium alginate hemostatic sponge / Zh. Hu, Q. Q. Ouyang, Y. Cheng [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2017. – Vol. 213. – P. 12–45.
79. Oyeniyi B. T. Trends in 1029 trauma deaths at a level 1 trauma center: Impact of a bleeding control bundle of care / B. T. Oyeniyi, E. E. Fox, M. Scerbo // Injury. – 2017. – № 48 (1). – P. 5–12.
80. Peng H. T. Hemostatic agents for prehospital hemorrhage control: a narrative review / H. T. Peng // Military Med. Res. – 2020. – Vol. 7 (1). – P. 1–18.
81. PolySTAT modified chitosan gauzes for improved hemostasis in external hemorrhage / L. W. Chan, Ch. H. Kim, X. Wang [et al.] // Acta Biomaterialia. – 2016. – Vol. 31. – P. 178–185.
82. Pre-hospital environment bleeding: from history to future prospects / B. M. Pereira, A. E. Dorigatti, L. G. Calderon [et al.] // Anaesthesiol Intensive Ther. – 2019. – Vol. 51 (3). – P. 240–248.
83. Pre-hospital environment bleeding: from history to future prospects / B. M. Pereira, A. E. Dorigatti, L. G. Calderon [et al.] // Anaesthesiol Intensive Ther. – 2019. – Vol. 51 (3). – P. 240–248.
84. Prehospital use of hemostatic bandages and tourniquets: translation from military experience to implementation in civilian trauma care / J. M. Zietlow, S. P. Zietlow, D. S. Morris [et al.] // J. Spec. Oper. Med. – 2015. – Vol. 15. – P. 48–53.
85. Quantifying the healthcare costs of treating severely bleeding major trauma patients: a national study for England / H. E. Campbell, E. A. Stokes, D. N. Bargo [et al.] // Crit Care. – 2015. – Vol. 19 (1). – P. 276.
86. Risk factors for mortality of severe trauma based on 3 years' data at a single Korean institution / J. Sim, J. Lee, J. C. Lee [et al.] // Ann. Surg. Treat. Res. – 2015. – № 89 (4). – P. 215–219.
87. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fourth edition / R. Rossaint, B. Bouillon, V. Cerny [et al.] // Crit Care. – 2016. – Vol. 20 (1). – P. 100.
88. The physiology of blood loss and shock: New insights from a human laboratory model of hemorrhage / M. A. Schiller,

- J. T. Howard, V. A. Convertino [et al.] // *Experimental Biology & Medicine*. – 2017. – Vol. 242 (8). – P. 874–883.
89. Tourniquet in surgery of the limbs: a review of history, types and complications / A. Saied, A. Mousavi, F. Arabnejad [et al.] // *Iran. Red. Crescent. Med. J.* – 2015. – Vol. 17 (2). – P. 88–95.
90. Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma: the PROPPR randomized clinical trial / J. B. Holcomb, B. C. Tilley, S. Baraniuk [et al.] // *JAMA*. – 2015. – Vol. 313 (5). – P. 471–482.
91. Wall P. L. Tourniquets and occlusion: the pressure of design / P. L. Wall, D. C. Duevel // *Mil. Med.* – 2013. – Vol. 178 (5). – P. 578–587.
92. Whole blood: the future of traumatic hemorrhagic shock resuscitation. / A. D. Murdock, O. Berseus, T. Hervig [et al.] // *Shock*. – 2014. – № 41, S1. – P. 62–69.
93. Zhang Y. J. Topical and effective hemostatic medicines in the battlefield / Y. J. Zhang, B. Gao, X. W. Liu // *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*. – 2015. – Vol. 8 (1). – P. 10–19.

Навчальне видання

**Шкатула** Юрій Васильович,  
**Ткач** Геннадій Федорович,  
**Гарбузова** Вікторія Юріївна,  
**Бадіон** Юрій Олексійович

# **КРОВОТЕЧА. КРОВОВТРАТА. ЕКСТРЕНА МЕДИЧНА ДОПОМОГА**

Навчальний посібник

*За загальною редакцією доктора медичних наук,  
професора Ю. В. Шкатули*

Художнє оформлення обкладинки Ю. В. Шкатули  
Редактори: Н. З. Клочко, С. М. Симоненко  
Комп'ютерне верстання Ю. В. Шкатули

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 7,67. Обл.-вид. арк. 8,08. Тираж 300 пр. 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.