

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

В.О. Голець

ОСНОВИ СПОРТИВНОЇ ФАРМАКОЛОГІЇ

Методичні рекомендації до практичних занять
для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст»
спеціальності «Фізична реабілітація»
денної та заочної форм навчання

Затверджено
вченою радою ЗНУ
Протокол № від

Запоріжжя
2015

УДК: 615:613.71/.73(075.8)

ББК: Р281я73

Г 602

Голець В.О. Основи спортивної фармакології: методичні рекомендації до практичних занять для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» спеціальності «Фізична реабілітація» денної та заочної форм навчання. – Запоріжжя: ЗНУ, 2015. – 52 с.

У виданні подано зміст практичних занять з навчальної дисципліни «Основи спортивної фармакології» (тематику відповідно до робочої програми, перелік питань для самопідготовки, необхідний теоретичний мінімум, комплекс практичних завдань). Для діагностики рівня засвоєння знань запропоновано контрольні питання та тести. Зміст основних термінів і понять курсу розкрито у глосарії. Для поглибленого вивчення програмного матеріалу рекомендовано основну та додаткову літературу.

Видання сприятиме систематизації знань про фармакокінетичні та фармакодинамічні характеристики найбільш поширених фармакотерапевтичних засобів недопінгової природи, які застосовуються у спорті для поліпшення фізичної працездатності та пришвидшення відновлення спортсмена після виснажливих фізичних навантажень, а також про класи допінгів та причини їх заборони, допінг-контроль у спорті.

Для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» спеціальності «Фізична реабілітація» денної та заочної форм навчання.

Рецензент *Н.В. Богдановська*

Відповідальний за випуск *В.О. Голець*

ЗМІСТ

Вступ	4
<i>Практичне заняття 1. Фармакокінетика та фармакодинаміка лікарських засобів</i>	6
<i>Практичне заняття 2. Класи лікарських засобів недопінгової природи....</i>	14
<i>Практичне заняття 3. Поняття про допінги. Антидопінгова законодавча база. Допінг-контроль.....</i>	21
<i>Практичне заняття 4. Класи заборонених речовин в спорті: механізм дії та причини заборони.....</i>	26
<i>Практичне заняття 5. Заборонені методи в спорті</i>	35
Глосарій	42
Рекомендована література.....	50

ВСТУП

Курс «Основи спортивної фармакології» належить до циклу дисциплін професійної та практичної підготовки студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» спеціальності «Фізична реабілітація».

Програмний матеріал у виданні розподілено на 5 практичних занять відповідно до робочої програми дисципліни. Зміст кожного практичного заняття включає перелік програмних питань, які виносяться на опрацювання, короткі теоретичні відомості, визначення ключових термінів і понять, практичні завдання, тести та питання для самоконтролю. При цьому тестові завдання спрямовані не лише на діагностику рівня засвоєння теоретичного матеріалу, а й на розвиток творчої активності студента, що вкрай необхідно в практичній діяльності фізичного реабілітолога.

Мета курсу „Основи спортивної фармакології”: надати студентам достатній обсяг теоретичних знань про основні закономірності дії лікарських засобів на організм людини у зв’язку з тим, що робота фізичного реабілітолога майже завжди здійснюється на фоні впливу фармакотерапевтичних засобів. З огляду на це, реабілітолог повинен мати чітке уявлення про механізми дії основних класів препаратів, що підвищують фізичну працездатність та прискорюють процеси відновлення після фізичних навантажень, а також проводити політику запобігання вживання допінгів в спорті.

Запропоноване видання допоможе студентам систематизувати знання щодо сучасних проблемам використання допінгів у професійному спорті. Це, насамперед, знання основних положень національних та міжнародних антидопінгових законів. При знайомстві із Забороненим списком студент повинен чітко розуміти причину заборони того чи іншого класу фармакологічних препаратів ВАДА, а для цього необхідно усвідомити механізм дії препарату, його вплив на організм, а особливо про негативний вплив. При вивченні процедури допінг-контролю важливо зосередити увагу не лише на процедурні питання, але і на юридичних моментах процедури, оскільки незнання закону не звільняє особу від відповідальності за його порушення. Важливим є ознайомлення з санкціями при порушенні антидопінгових правил, з медичними, етичними та юридичними проблемами вживання допінгів. Студент також повинен знати процедуру отримання дозволу на терапевтичне використання заборонених речовин спортсменом.

Важливе значення у сучасному спорті має обізнаність в різноманітних БАДах, які представлені сьогодні на ринку. Тому в рамках теми «БАДи у спорті» студентів пропонується виконати завдання для виявлення відмінностей домішок від ліків, їжі, детально розглянути принципи призначення БАДів у спорті та визначити застереження стосовно фальсифікації БАДів і наявності в них замаскованих допінгів.

Завдання курсу: вивчення фармакодинаміки та фармакокінетики фармакологічних препаратів недопінгової та допінгової природи, причин заборони допінгів в спорті, а також систематизація знань, пов'язаних із сучасними проблемами використання допінгів у професійному спорті.

Фахівець повинен чітко усвідомлювати, що спортивна фармакологія ніколи не може замінити роботу тренера і самого спортсмена, але і сучасний спорт неможливий без спортивної фармакології, оскільки фізичні навантаження спортсменів знаходяться на межі людських можливостей. Боротьба йде за соті частки секунди, за сантиметри, грами. Застосування фармакологічних засобів є вже частиною комплексної підготовки спортсмена високої кваліфікації.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1. ФАРМАКОКІНЕТИКА ТА ФАРМАКОДИНАМІКА ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Мета: ознайомитися з видами лікарських форм, шляхами введення, біотрансформації лікарських засобів, основним видами дії лікарських засобів, побічними діями лікарських засобів.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Основні поняття фармакології.
2. Поняття «доза», види доз, принципи дозування ліків.
3. Лікарські форми: тверді, м'які, рідкі, для ін'єкцій, газоподібні.
4. Шляхи введення лікарських речовин в організм.
5. Механізми всмоктування лікарських речовин в організмі.
6. Механізми перетворення лікарських речовин в організмі.
7. Поняття про види дії лікарських речовин.

Теоретичні відомості

Основні поняття фармакології. **Фармакологія** – наука про ліки, що в перекладі із грецької мови означає: „фармакон” – „ліки”, „яд” та „логос” – „вчення”. В повному, науковому смислі фармакологія – це наука, яка вивчає якісні та кількісні зміни, які відбуваються в організмі людини чи тварини внаслідок взаємодії між лікарським засобом та біологічними системами організму.

Фармакологія спортивна – розділ фармакології, який вивчає особливості дії лікарських препаратів при їх вживанні здоровими тренуваними людьми в умовах фізичного навантаження з метою розширення інтервалів пристосування до екстремально високих навантажень, які межують із фізіологічними можливостями організму.

Лікарський засіб — фармакологічний засіб, який дозволено уповноваженим на те органом відповідної країни у встановленому порядку для застосування з метою лікування, запобігання і діагностики захворювання у людини або тварини;

Лікарська речовина — хімічна сполука, хімічний елемент або біологічна речовина, яка має лікувальні властивості і застосовується з метою лікування, профілактики або діагностики захворювання.

Лікарська форма — зручний для застосування стан лікарського засобу або лікарської рослинної сировини, при якому досягається потрібний лікувальний ефект.

Лікарський препарат — лікарський засіб у вигляді певної лікарської форми.

Лікарська сировина – сировина рослинного або тваринного походження, яка містить лікарські речовини і яку дозволено уповноваженим на

те органом відповідної країни у встановленому порядку для застосування з лікарською метою або для виробництва лікарських засобів.

Лікарська рослинна сировина – та частина лікарської рослини, яка містить максимальну кількість лікарських речовин і застосовується з лікувальною метою. Використовують квіти, суцвіття, плоди, насіння, ягоди, листя, бруньки, траву (надземну частину рослини), коріння з кореневищами, цибулини, коренеплоди, кору.

Лікарська тваринна сировина – орган, тканина або продукт життєдіяльності тварин, які використовують для отримання із них лікарських речовин. Прикладом можуть бути залози внутрішньої секреції та інших органів великої рогатої худоби для отримання препаратів гормонів, ферментів; отрута змій, бджіл, інші продукти життєдіяльності бджіл; панти (молоді роги оленів), тваринні жири тощо.

У переліку матеріалів у складному рецепті виділяють такі частини:

1. **Основна діюча речовина** (їх може бути декілька) – її виписують у рецепті першочергово. Вона може бути отруйною, сильно діючою, наркотичною. Це ті речовини, які проявляють основну лікувальну дію.

2. **Допоміжні лікарські речовини** – речовини, які можуть посилювати дію основної речовини або знизити її несприятливий ефект.

3. **Формоутворюючі речовини** – це речовини, які надають лікарському засобу остаточної лікарської форми. Це індиферентні речовини, які, зазвичай, не мають фармакологічної дії: дистильована вода, цукор, крохмаль, тальк, біла глина, вазелін, ланолін, олії.

4. **Коригуючі речовини** – речовини, які покращують чи виправляють смак, запах та інші неприємні властивості.

Поняття «доза», види доз, принципи дозування ліків. Дія лікарського засобу залежить від його кількості. Поняття „ліки” і „отрута” у грецькій мові є слова-синоніми, а визначальним в них є кількісна сторона. **Доза** – це кількість лікарської речовини для одного прийому. Прийнято розрізняти такі дози: **разова, добова, курсова**. Залежно від сили дії лікарських засобів дози поділяють на: терапевтичні, токсичні і смертельні. **Терапевтична (лікувальна) доза** - доза, яка дає лікувальний ефект. **Токсична доза** – доза, яка зумовлює отруєння. **Смертельна (летальна) доза** – доза, яка призводить до смерті. У медичній практиці користуються терапевтичними дозами, які, в свою чергу, поділяють на мінімальну, середню, максимальну. **Мінімальною, або граничною**, називають дозу, нижче за яку дія лікарської речовини не виявляється. **Середня терапевтична разова доза** – це кількість лікарської речовини, яка протягом лікування дає найкращий ефект. В окремих випадках дія середньої терапевтичної дози на організм є недостатньою. Тоді цю дозу збільшують до найвищої разової дози. **Найвища разова доза** - така найбільша кількість лікарської речовини, при якій лікувальний ефект виявляється без проявів токсичності. Терапевтичні дози лікарських речовин розраховані в середньому на людей у віці від 18 до 60 років. До 18 років дозу визначають залежно від віку: у 18 років вона становить $\frac{3}{4}$ частини дози дорослого, у 14

років – $\frac{1}{2}$, у 7 років – $\frac{1}{3}$, у 6 років – $\frac{1}{4}$, у 4 роки – $\frac{1}{6}$, у 2 роки – $\frac{1}{8}$, у 1 рік – $\frac{1}{12}$, до одного року – $\frac{1}{24}$ частина. Особам, старшим за 60 років, виснаженим або ослабленим дозу зменшують до $\frac{3}{4}$ - $\frac{1}{2}$ дози дорослого. Враховують також неоднакову чутливість людей до різних лікарських засобів. Лікарські речовини біологічного походження дозують біологічними одиницями дії (ОД). При цьому встановлюють терапевтичну активність для ряду лікарських речовин, які виготовляють з тваринної, мікробної або рослинної сировини.

Дозування твердих лікарських речовин в ліках: 1,0 – 1 грам; 0,1 – 1 дециграм; 0,01 – 1 сантиграм; 0,001 – 1 міліграм; 0,0001 – 1 дециміліграм; 0,00001 – 1 сантиміліграм.

Дозування рідких лікарських речовин: 1 столова ложка – 15мл; 1 десертна ложка – 10мл; 1 чайна ложка – 5мл.

1мл водного розчину – 20 крапель; 1мл масляного розчину – 30 крапель; 1мл спиртового розчину – 50 крапель.

Залежно від консистенції лікарські форми поділяють на: тверді, рідкі, м'які, газоподібні.

Тверді лікарські форми включають порошки, таблетки, драже, гранули, спансули, капсули, пігулки, збори, карамелі, пастилки, жуйки, олівці, льодяники. Найбільш поширеними серед твердих лікарських форм є таблетки й драже, оскільки вони зручні для вживання, зберігання і транспортування.

М'які лікарські форми включають мазі, пасти, лініменти, супозиторії, пластирі, гелі, креми, клеї тощо.

Рідкі лікарські форми включають розчини, мікстури, настої, відвари, настойки, екстракти, емульсії, суспензії.

Газоподібні лікарські форми – це ліки, які застосовуються у вигляді газів, парів, аерозолів.

Технологія приготування настоїв. Для приготування настоїв і відварів на одну масову частину лікарської рослинної сировини (ЛРС) чи концентрату беруть десять частин екстрагенту (1:10), а якщо ЛРС містить сильно діючі речовини – у співвідношенні 1:30.

Настої, як правило, готують із частин рослин, біологічно активні речовини яких легко вивільняються: із ніжних частин рослин – листя, квітки, трава; із щільних частин рослин, які містять леткі речовини (ефірні олії), або коли при тривалій термічній обробці біологічно активні речовини руйнуються.

Для приготування настоїв відповідна кількість висушеної та подрібненої лікарської рослинної сировини висипають у зарані підігрітий протягом 15 хвилин на киплячій водяній бані емальований посуд, заливають дистильованою водою кімнатної температури, прикривають кришкою і ставлять на киплячу водяну баню на 15 хвилин, часто перемішуючи. Потім охолоджують при кімнатній температурі протягом 45 хвилин, цідять чи фільтрують, рослинну масу віджимають і, враховуючи коефіцієнт поглинання води сировиною, додають воду до отримання необхідної кількості настою.

Технологія приготування відварів. **Відвари** готують із грубих частин рослин (кора, коріння, кореневища, плоди, інколи щільні листя). Відмінність у

приготуванні настоїв і відварів полягає в тому, що відвари настоюються на водяній бані не 15, а 30 хвилин, а потім через 10 хвилин в гарячому стані фільтруються.

Шляхи введення лікарських речовин в організм. До **ентеральних шляхів** (через шлунково-кишковий тракт) уведення належать: пероральний (через рот), сублінгвальний (під язик) і ректальний (через пряму кишку).

Парентеральними шляхами введення є: ін'єкції (підшкірні, внутрішньом'язові, внутрішньовенні, внутрішньоартеріальні, субарахноїдальні, внутрішньосуглобові), інгаляції, аплікації (нашкірні), внутрішньопорожнинні введення - інтраназально, інтравагінально.

Механізми всмоктування лікарських речовин в організмі є такими: пасивна дифузія; активний транспорт (проти градієнту концентрації); піноцитоз та фагоцитоз; фільтрація.

Механізми перетворення лікарських речовин в організмі. **Окислення** – це тип реакції метаболізму ліків, коли ферменти гепатоцитів (мікросомальні оксидази) „атакують” бокові ланцюжки молекули ліків, внаслідок чого ліки модифікуються і набувають нових фізико-хімічних та біологічних властивостей.

Відновлення – тип реакції метаболізму, характерний для гормонів стероїдної структури.

Гідроліз - реакція, при якій відбувається роз'єднання ефірного зв'язку з приєднанням води.

Кон'югація – **реакція**, внаслідок чого біохімічно модифікована в ендоплазматичному ретикулумі лікарська речовина, зв'язується з різними радикалами (глюкуронової, сірчаної, оцтової кислот, гліцином), утворюючи розчинну молекулярну форму.

Механізм дії ліків - це ланцюг процесів, які відбуваються з моменту первинної фармакологічної реакції, внаслідок чого запускаються ферментні реакції, які змінюють функціональну активність конкретних клітин, тканин, органів, систем, організму в цілому, тобто, реакції, які відбуваються по законах фізіології.

Лікарські засоби, які прямо збуджують чи підвищують функціональну активність рецепторів, називають **агоністами**, а речовини, які перешкоджають дії специфічних агоністів, - **антагоністами**.

Вторинні фармакологічні реакції є дуже різноманітними. Так, у відповідності до характеру вторинної реакції види дії є:

1) збуджувальні:

- а) тонізуюча дія – нормалізація пониженої функції;
- б) стимулююча дія – зростання нормального рівня функціонування органу;

2) пригнічувальні:

- а) заспокійлива (седативна) дія – нормалізація підвищеного рівня функції;
- б) пригнічуюча дія – зниження функції нижче фізіологічного рівня;
- в) паралізуюча дія – повна втрата функції.

Основні види дій лікарських речовин. **Місцева дія** (умовна назва) — дія, яка проявляється на місці прикладення лікарської речовини до того, як вона всмокчеться у кров і рознесеться по всьому організмові.

Резорбтивна, або загальна, дія настає після всмоктування (резорбції) речовини в кров.

Рефлекторна дія — ефект, який виникає внаслідок рефлекторних реакцій, що настають у разі дії лікарської речовини на чутливі нервові закінчення шкіри, слизових оболонок, стінки судин.

Загальноклітинна дія - речовина взаємодіє з багатьма клітинами організму.

Вибіркова дія — дія препарату, що обмежується впливом на якийсь певний орган, тканинні елементи або системи (наприклад, серцевих глікозидів на міокард).

Головна, або основна, дія — це дія, на яку розраховують, застосовуючи лікарську речовину.

Пряма, або первинна, дія пов'язана з безпосереднім впливом лікарської речовини на хворий орган або тканину.

Непряма, або опосередкована, дія — відповідь організму на первинні зміни, зумовлені лікарською речовиною.

Оборотна дія — тимчасові зміни в організмі, зумовлені лікарською речовиною.

Необоротна дія — невідновлювані зміни в організмі після застосування препаратів.

Етіотропна дія лікарських засобів спрямована на те, щоб усунути причини захворювання.

Симптоматична дія — дія лікарських засобів, які знімають або послаблюють окремі симптоми (прояви, ознаки) захворювання, що істотно не змінює перебігу захворювання.

Патогенетична дія — дія лікарських засобів; спрямована на виправлення, регулювання, зменшення патологічних процесів і порушень, що виникають у разі захворювань в організмі.

Ефект плацебо — явище покращення здоров'я людини завдяки її вірі в ефективність деякого впливу, в дійсності нейтрального.

Явища при комбінованому застосуванні лікарських речовин. **Комбінована дія** лікарських засобів по-різному проявляється при сумісному (одночасному) або послідовному застосуванні їх, так як лікарські речовини можуть взаємодіяти, внаслідок чого їх фармакологічні ефекти можуть як посилюватися (**синергізм**), так і зменшуватися (**антагонізм**).

Явища, які відбуваються при повторному введенні лікарських речовин. **Кумуляція** — посилення дії (головної чи побічної) лікарської речовини внаслідок накопичення її в організмі (хімічна кумуляція) виникає у випадках, коли інтервали між окремими введеннями менші періоду, необхідного для повної елімінації введеної дози або накопичення речовини відбувається в результаті

порушення деяких функцій органів, найчастіше печінки і нирок (функціональна кумуляція).

Звикання (толерантність) — зменшення реакції організму на повторне введення тієї самої лікарської речовини в постійних дозах, а через це зниження лікувального ефекту.

Кумуляція — посилення дії (головної чи побічної) лікарської речовини внаслідок накопичення її в організмі (хімічна кумуляція) виникає у випадках, коли інтервали між окремими введеннями менші періоду, необхідного для повної елімінації введеної дози або накопичення речовини відбувається в результаті порушення деяких функцій органів, найчастіше печінки і нирок (функціональна кумуляція).

Звикання (толерантність) — зменшення реакції організму на повторне введення тієї самої лікарської речовини в постійних дозах, а через це зниження лікувального ефекту.

Пристрасть — лікарська залежність, що становить феномен якісної зміни ефекту повторного введення лікарської речовини. За визначенням Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я лікарська залежність є „періодичний чи хронічний стан отруєння, який шкідливий для особистості або суспільства, і який викликається повторним введенням природних чи синтетичних ліків”.

Психічна залежність або потяг – свідоме, часто несвідоме, непереборне бажання знову отримати суб'єктивно приємну дію отрути – ейфорію, стимуляцію, заспокоєння, галюцинації, сп'яніння.

Фізична залежність – явище абстиненції чи синдрому відняття, виникає при перериванні вживання отрути, супроводжується протилежними ефектами отрути – збудженням, почуттям страху, сильним психічним або моторним неспокоєм, судомами, болями, спазмами гладеньких м'язів, колапсом, внаслідок чого хворий починає вживати отруту не стільки для задоволення суб'єктивного бажання, скільки для запобігання та подолання явища абстиненції.

Сенсибілізація – явище якісної зміни ефекту при повторному введенні лікарських речовин, пов'язане з підвищеною чутливістю до певних препаратів.

Ідіосинкразія— дуже висока індивідуальна чутливість до деяких лікарських речовин, яка виникає при першому контакті з ним, і носить спадковий характер.

Екскреція ліків відбувається через: нирки, легені, кишки, шкіру, слинні, потові, слюзні, сальні залози, а також молочні залози під час лактації.

✍ Практичні завдання

1. Скласти таблицю «Переваги та недоліки різних видів твердих лікарських форм».
2. Скласти таблицю «Переваги та недоліки різних видів рідких лікарських форм».
3. Скласти таблицю «Переваги та недоліки різних видів м'яких лікарських форм».

4. Скласти таблицю «Переваги та недоліки різних видів газоподібних лікарських форм».
5. Занотувати основні відмінності в приготуванні відварів та настоїв.
6. Письмово перерахувати шляхи введення ліків в організм, вказавши їх переваги та недоліки.
7. Письмово перерахувати парентеральні шляхи введення ліків в організм, вказавши їх переваги та недоліки.
8. Обґрунтувати значення комбінації лікарських засобів.
9. Охарактеризувати явища, які виникають при повторному введенні ліків в організм.

Тести

- 1. Доза лікарських речовин - це:**
 - А. кількість на весь курс лікування;
 - Б. кількість на 1 прийом;
 - В. кількість на добу;
 - Г. кількість для певного хворого.
- 2. Скільки умовних капель містить 1 мл водних капель?**
 - А. 20;
 - Б. 30;
 - В. 50;
 - Г. 100.
- 3. Із яких органів ЛР готують настої?**
 - А. кори;
 - Б. плодів;
 - В. коренів та кореневищ;
 - Г. трави.
- 4. Який шлях введення ліків не належить до парентерального?**
 - А. сублінгвальний;
 - Б. пероральний ректальний;
 - В. інгаляційний.
- 5. Яка відповідь не є правильною: Виведення лікарських речовин з організму здійснюється через:**
 - А. нирки;
 - Б. із жовчю, потом, слиною, молоком;
 - В. легені;
 - Г. рот.
- 6. Тонізуюча дія лікарського препарату - це:**
 - А. нормалізація підвищеного рівня функції організму чи системи;
 - Б. нормалізація зниженого рівня функції організму чи системи;
 - В. зниження функції нижче фізіологічного рівня;
 - Г. повна втрата функції.

7. Свідоме чи несвідоме бажання знов отримати суб'єктивно приємну дію отрути – ейфорію, стимуляцію, сп'яніння, галюцинацію називається:

- А. кумуляція;
- Б. тахіфілаксія;
- В. толерантність;
- Г. залежність.

8. Головна дія лікарського засобу - це:

- А. бажана дія;
- Б. небажана дія;
- В. опосередкована дія;
- Г. побічна дія.

9. Ослаблення чи зникнення ефективності лікарських засобів - це:

- А. кумуляція;
- Б. тахіфілаксія;
- В. толерантність;
- Г. залежність.

? Питання для самоконтролю

1. Дати визначення основних понять дисципліни.
2. Охарактеризувати види доз, принципи дозування ліків.
3. Охарактеризувати лікарські форми.
4. Назвати основні шляхи введення лікарських речовин в організм.
5. Пояснити механізм всмоктування лікарських речовин в організмі.
6. Пояснити механізм перетворення лікарських речовин в організмі.
7. Назвати види дії лікарських речовин.
8. Охарактеризувати явища, які відбуваються при комбінованому застосуванні лікарських речовин.
9. Охарактеризувати явища, які відбуваються при повторному введенні лікарських речовин.
10. Назвати шляхи виведення (екскреції) лікарських засобів із організму.

📖 ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 2. КЛАСИ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ НЕДОПІНГОВОЇ ПРИРОДИ

Мета: ознайомитися з механізмом дії, застосування в спорті вітамінів, макро- і мікроелементів, амінокислот, антиоксидантів, антигіпоксантив, ноотропних засобів, адаптогенів, БАДів.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Фармакологічна характеристика водорозчинних та жиророзчинних вітамінів.
2. Фармакологічна характеристика макро- та мікроелементів.
3. Фармакологічна роль амінокислот.
4. Антиоксиданти в спорті.
5. Антигіпоксанти в спорті.
6. Адаптогени в спорті.
7. Ноотропи спорті.
8. Принципи призначення БАДів в спорті.

📖 Теоретичні відомості

Вітаміни - це біологічно активні речовини, які присутні в організмі в дуже низьких концентраціях, каталізують практично всі біохімічні реакції, що перебігають в організмі людини. Вітаміни самі по собі не підвищують працездатність, але впливають на фактори, які сприяють процесам відновлення спортивної працездатності.

Водорозчинні вітаміни. **Тіаміну хлорид (препарат вітаміну В₁).** Препарат бере участь у продукції енергії, необхідної для синтезу білка із амінокислот. Регулює ряд субстратів для синтезу нуклеїнових кислот (РНК та ДНК), без цього процесу ускладнюється процес «зчитування» інформації з ДНК, що призводить до зниження синтезу структурних м'язових білків.

Рибофлавін (препарат вітаміну В₂). Препарат значно підвищує гостроту зору і стійкість до гіпоксії. Вітамін В₂ сам по собі не володіє активністю анаболізму, а його коферментні форми - рибофлавіну монопнуклеотид і флавінат - володіють. Препарати активують ферменти, що беруть участь в синтезі амінокислот, ліпідів і вуглеводів. Вони нормалізують перебіг окисно-відновних процесів, обмін холестерину, підсилюють синтез гемоглобіну, прискорюють всмоктування заліза, покращують зір. Препарати рибофлавіну є незамінними ростовими чинниками.

Кислота нікотинова, ніацин (препарат вітаміну РР, В₃). Нікотинова кислота, що вводиться в організм в досить значних дозах, покращує окисно-відновні реакції, зрушуючи рівновагу у бік процесів відновлення. Вітамін необхідний для синтезу статевих гормонів, кортизону, гормонів щитоподібної залози, інсуліну. Вітамін РР підсилює ефекти ендогенного інсуліну з властивим йому дією анаболізму.

Кислота пантотенова, кальцію пантотенат (препарат вітаміну B₅). Кальцію пантотенат має виразну анаболічну дію, цьому сприяє його участь в синтезі коензиму А. Препарат перевершує за анаболічною дією решту всіх вітамінних препаратів, оскільки сприяє синтезу стероїдних гормонів.

Піридоксину гідрохлорид (препарат вітаміну B₆). Вітамін відіграє велику роль в обміні речовин, нормальному функціонуванні центральної та периферичної нервової системи, оскільки бере участь в синтезі адреналіну, серотоніну і дофаміну. Препарат прискорює репаративні процеси в нервовій тканині, проявляє анаболітичну дію, контролюючи пул амінокислот.

Цианкобаламін (препарат вітаміну B₁₂). Вітамін B₁₂ має високу біологічну активність. Він є фактором росту, необхідним для нормального кровотворення і дозрівання еритроцитів, бере участь в синтезі холіну, метіоніну (запускає синтез білка на рибосомах), креатину, нуклеїнових кислот. Препарат стимулює еритропоез, забезпечує цілісність мембрани еритроцитів і адаптацію організму.

Кислота фолієва. Разом з цианкобаламіном бере участь у процесі кровотворення (стимулює еритропоез), у синтезі амінокислот (метіоніну, серину), нуклеїнових кислот, пуринів, піримідинів, в обміні холіну.

Кислота аскорбінова (препарат вітаміну C). Вітамін C бере участь у життєво важливих процесах організму – регулює окисно-відновні реакції, вуглеводний обмін, репаративні процеси, згортання крові. Кислота аскорбінова бере участь у синтезі стероїдних гормонів, особливо гормонів кори надниркових залоз, відповідальних за адаптацію до стресу і за імунітет.

Препарат вітаміну U (метилметіонінсульфонія гідрохлорид). Вітамін U є похідним метіоніну - незамінної амінокислоти. Бере участь у синтезі холіну (необхідного для синтезу медіатора парасимпатичної нервової системи ацетилхоліну), креатину (бере участь у синтезі креатин фосфату), адреналіну (медіатора симпатичної нервової системи).

Жиророзчинні вітаміни. **Альфа-токоферолу ацетат (препарат вітаміну E).** Препарат бере активну участь в транспорті електронів в дихальному ланцюзі мітохондрій і має антиоксидантні властивості. Вітамін E підвищує активність більшості ферментів, зокрема креатинфосфокінази.

Ретинолу ацетат, бета-каротин (вітамін A) – жиророзчинний вітамін, бере участь в окисно-відновних процесах, регуляції синтезу білків, сприяє нормальному обміну речовин, бере участь у формуванні кісток, зубів, волосся, уповільнює процеси старіння в організмі, має виражену антиоксидантну та імуностимулюючу дію.

Ергокальциферол (вітамін D) – жиророзчинний вітамін, регулює кальцій в організмі, підтримує рівень неорганічного фосфору в крові, забезпечує нормальний ріст і розвиток кісток у дітей, запобігає рахіту, а в зрілому віці – запобігає розвитку остеопорозу.

Вікасол (препарат вітаміну K). Вітамін K використовується як засіб, що підвищує згортання крові за рахунок посилення утворення протромбіну в печінці. Останніми роками було виявлено його дію анаболізму: посилення

синтезу білка в печінці і в м'язах, загоєння виразок шлунку і дванадцятипалої кишки і ранозагоювальна дія. Під впливом вітаміну К посилюється синтез колагену, що додає міцність зв'язкам і шкірі. Вітамін К в значній мірі підсилює функціональну активність м'язової тканини.

Мінеральні речовини і мікроелементи. **Мікроелементи** – це група хімічних елементів, які містяться в організмі людини в дуже малих кількостях, в межах 10^{-12} - $10^{-30}\%$, проте вони є важливою складовою біохімічних процесів.

Макроелементи містяться в значно більших концентраціях в живих тканинах – калій, натрій, кальцій, магній, фосфор.

Із 92 елементів, які зустрічаються в природі, 81 виявлений в організмі людини. При цьому, 15 із них, такі як залізо, йод, мідь, цинк, кобальт, хром, молібден, нікель, ванадій, селен, марганець, миш'як, фтор, кремній, літій, признані як життєво необхідні.

Мікроелементи виконують значну роль в таких життєво важливих процесах, як ріст, розмноження, кровотворення, клітинне дихання, обмін речовин, тощо. Мікроелементи утворюють з білками організму специфічні металоорганічні комплекси, які є регуляторами біохімічних процесів.

Амінокислоти. На сьогоднішній день відомо, що всі білки людського тіла побудовані на основі двадцяти амінокислот, дев'ять з яких не можуть бути синтезовані самим організмом, і, отже, повинні надходити до нього з їжею. Ці амінокислоти були названі «незамінними»: аргінін, лейцин, ізолейцин, валін, лізин, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін.

Антиоксиданти - це речовини, що знімають або гальмують надмірно активовані вільнорадикальні реакції і процеси ПОЛ ненасичених жирних кислот біологічних мембран та ін., що проявляється у відновленні порушених функцій клітин, скорочувальній здатності м'язів та працездатності організму. Антиоксиданти за хімічною структурою та фармакологічною дією можуть належати до різних класів біологічних речовин (вітаміни, гормони, адаптогени, фенольні фітопрепарати та інші).

Антигіпоксанти - це лікарські засоби, що підвищують стійкість організму до кисневої недостатності. Антигіпоксанти допомагають перебороти ішемію та пришвидшити відновлення після великих фізичних навантажень. Інколи антигіпоксанти застосовують на початковій фазі навчально-тренувальних зборів в умовах середньогір'я для пришвидшення адаптації до гіпоксії.

Адаптогени - малотоксичні лікарські засоби рослинного і тваринного походження, які підвищують стійкість організму до зовнішніх несприятливих чинників, розширюють межі адаптації людини до екстремальних факторів, таких як фізична та психічна напруга стреси гіпоксія, спека, холод, переборювання клімато-поясних зон, всі види опромінення тощо.

Ноотропні препарати (ноотропи) (гр. - *ноос* - мислення, розум і *тропос* - прагнення, спорідненість) або нейрометаболічні стимулятори - препарати, які впливають на вищі інтегративні функції мозку, стимулюючи навчання, поліпшуючи пам'ять і розумову діяльність, підвищують стійкість

мозку до агресивних дій. Деякі препарати з групи ноотропів мають виражену анаболічну дію і підвищують фізичну працездатність.

БАДи в спорті. У практиці спортивної підготовки БАД можуть бути корисними:

- для оптимізації скорочувальної активності білків за рахунок вуглеводів і жирів;
- підвищення анаеробної енергії досягається за допомогою полімерів глюкози, інозину, продуктів бджільництва, вітаміну В;
- підвищення аеробної енергії досягається використанням L-карнітину, ацетил-L-карнітину, коензиму Q10, октакозанол, адаптогенів;
- для корекції калорійності дієти в різних видах спорту (енергетичні продукти, спортивні напої, макро- і мікроелементи, вода і інші компоненти);
- для зміни маси тіла - як у бік збільшення (креатин, хрому піколінат, гліцин, аспарагін, орнітин, знежирене молоко, амінокислоти, глютамін, креатин моногідрат, інозин та ін.), так і у бік зниження (L-карнітин, бромелайн, бета-гідрокси-бета-метилбутират, високоякісні напої, що замінюють харчування зі збалансованим вмістом мікро- і макроелементів, білкові напої з низьким вмістом жиру, хрому піколінат, холін, інозитол, метіонін і ін.);
- для регуляції маси тіла спортсмена за рахунок цілеспрямованого зменшення кількості жиру, наявність якого доведено антропометричними змінами, а не води (L-аргінін, L-орнітин та ін.);
- для замісної терапії при функціональній недостатності амінокислот і білків (у тому числі і імуноглобулінів, компонентів комплементу, транспортних білків, актину і міозину, гормонів пептидної структури та інших важливих білкових біомакромолекул);
- для прискорення процесу відновлення після екстремальних фізичних навантажень;
- для корекції вільно-радикального окислення в організмі спортсмена з метою підтримки працездатності на оптимальному рівні (вітаміни С, Е, А, натуральний бета-каротин, селен, рослинні фенолвмісні антиоксиданти, біофлавоноїди, гідробіонти та ін.).

При призначенні БАД, так само як і лікарських засобів, слід враховувати спортивну спеціалізацію і кваліфікацію, період (етап) спортивної підготовки, рівень фізичних навантажень, індивідуальну чутливість, стать і вік спортсмена. Деякі БАД містять заборонені (допінгові) речовини - амфетаміни, анаболічні стероїди, сечогінні засоби тощо, причому далеко не завжди наявність такого роду компонентів офіційно декларується виробником і вказується на етикетці. У зв'язку з цим останнім часом почастишали випадки міжнародних "допінгових" скандалів зі спортсменами високої кваліфікації, які брали такі БАД і намагалися довести свою непричетність до свідомого прийому допінгів, але частіше за все, на жаль, безуспішно. Звідси випливає, що наявність висновку про фактичну ефективності БАД і антидопінгового сертифіката для

кожної конкретної серії препарату є абсолютно необхідною умовою для того, щоб його міг рекомендувати лікар і застосовувати спортсмен. Про це повинні пам'ятати лікарі, тренери, спортивні функціонери та самі спортсмени.

✍ Практичні завдання

1. Скласти таблицю «Фармакологічна характеристика водорозчинних вітамінів»:

№ п/п	Назва	Механізм дії	Обґрунтування застосування у спорті

2. Скласти таблицю «Фармакологічна характеристика жиророзчинних вітамінів»:

№ п/п	Назва	Механізм дії	Обґрунтування застосування у спорті

3. Скласти таблицю «Фармакологічна характеристика мікроелементів»:

№ п/п	Назва	Механізм дії	Обґрунтування застосування у спорті

4. Скласти таблицю «Фармакологічна характеристика макроелементів»:

№ п/п	Назва	Механізм дії	Обґрунтування застосування у спорті

5. Скласти таблицю «Фармакологічна характеристика водорозчинних вітамінів»:

№ п/п	Назва	Механізм дії	Обґрунтування застосування у спорті

6. Скласти таблицю «Фармакологічна характеристика антиоксидантів, антигіпоксантів, адаптогенів та ноотропів»:

№ п/п	Назва	Механізм дії	Обґрунтування застосування у спорті

7. Скласти таблицю «Відмінності між БАДами, ліками та продуктами харчування»:

№ п/п	Показник	Ліки	БАДи	Продукти харчування
1.	Походження (природне, синтетичне)			
2.	Дія (фізіологічна, терапевтична)			
3.	Дія (повільна, швидка, тривала)			
4.	Дія (лікувальна, профілактична)			
5.	Шляхи введення в організм (перорально, парентерально)			
6.	Наявність побічних дій (є, немає)			
7.	Доза діючих речовин (точно/неточно визначена)			
8.	Наявність сертифікату якості			

Тести

1. **Токоферолу ацетат - це:**

- А. вітамін С;
- Б. вітамін Д;
- В. вітамін Е;
- Г. вітамін А.

2. **Вказати жиророзчинні вітаміни:**

- А. С, В12, Р;
- Б. В1, в2, В5, В6, В12;
- В. С, А, Е, К;
- Г. Е, Д, А, К.

3. **Дефіцит кальцію в організмі викликає:**

- А. посилення скорочення скелетних м'язів;
- Б. посилення скорочення міокарду;

- В. посилення нервово-м'язової передачі;
 Г. остеопороз.
- 4. Які процеси обміну речовин не характерні для фосфору?**
 А. разом з кальцієм приймає участь у формуванні кісток;
 Б. бере участь у трансмембранному транспорті речовин;
 В. акумулюється в багатих енергією органічних сполуках;
 Г. викликає порушення синтезу висок енергетичних сполук.
- 5. Які ознаки не характерні для дефіциту заліза в організмі?**
 А. атонія скелетних м'язів;
 Б. гіпохромна анемія;
 В. гіперхромна анемія;
 Г. міоглобін дефіцитна кардіопатія.
- 6. Вказати напрямок дії адаптогенів:**
 А. тонізуючий;
 Б. стимулюючий;
 В. седативний;
 Г. пригнічувальний.
- 7. Вказати механізм дії антиоксидантів:**
 А. оптимізують обмін речовин;
 Б. блокують перекисне окислення ліпідів (ПОЛ);
 В. стимулюють ПОЛ;
 Г. поліпшують транспорт кисню до ішемізованого органу.
- 8. Вказати механізм дії антигіпоксантів:**
 А. оптимізують обмін речовин;
 Б. блокують перекисне окислення ліпідів (ПОЛ);
 В. стимулюють ПОЛ;
 Г. поліпшують транспорт кисню до ішемізованого органу.
- 9. Вказати механізм дії ноотропних препаратів:**
 А. активізують загальний обмін речовин;
 Б. активізують вищу інтегративну діяльність мозку;
 В. блокують ПОЛ;
 Г. підвищують імунний статус.
- 10. Які властивості не характерні для БАДів?**
 А. застосовуються для поліпшення імунітету;
 Б. застосовуються на корекції маси тіла;
 В. застосовуються в якості замісної терапії;
 Г. застосовуються під контролем лікаря.

? Питання для самоконтролю

1. Охарактеризувати необхідність вживання водорозчинних вітамінів в спорті.
2. Охарактеризувати необхідність вживання жиророзчинних вітамінів в спорті.

3. Визначити роль макроелементів у спорті.
4. Визначити роль мікроелементів та мінеральних комплексів у спорті.
5. Дати фармакологічну характеристику амінокислот та пояснити їх призначення у спорті.
6. Визначити основні класи антиоксидантів, пояснити механізм їх дії та призначення у спорті.
7. Назвати основні класи антигіпоксантив, пояснити механізм їх дії та призначення у спорті.
8. Назвати джерела отримання препаратів адаптогенів, пояснити механізм їх дії та призначення у спорті.
9. Назвати класи ноотропних препаратів, пояснити механізм їх дії та призначення у спорті.
10. Встановити відмінності між БАДами та ліками.
11. Встановити відмінності між БАДами та їжею.
12. Назвати принципи призначення БАДів у спорті.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 3. ПОНЯТТЯ ПРО ДОПІНГІ. АНТИДОПІНГОВА ЗАКОНОДАВЧА БАЗА. ДОПІНГ-КОНТРОЛЬ

Мета: ознайомитися з історією вживання допінгів та причинами його заборони; законодавчою антидопінговою базою; процедурою допінг-контролю та санкціями до порушників антидопінгового закону.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Поняття про допінги.
2. Антидопінгова законодавча база (перелік основних документів).
3. Процедура допінг-контролю.
4. Санкції, що застосовуються до спортсменів особисто.

Теоретичні відомості

У Законі України «Про антидопінговий контроль у спорті» термін «допінг» визначається так: «**Допінг** – речовини і методи, що застосовуються для підвищення працездатності спортсменів, є потенційно небезпечними для їх здоров'я і заборонені для використання антидопінговим Кодексом олімпійського руху та компетентними органами відповідних спортивних організацій».

Антидопінгова законодавча база:

1. Олімпійська хартія.
2. Закон України «Про антидопінговий контроль у спорті» №2353-III від 5 квітня 2001 р.

3. Постанова КМУ №1063 від 25 липня 2002 р. «Про утворення Національного Антидопінгового Центру».
4. Антидопінгова конвенція (Конвенцію ратифіковано Законом України - Конвенція проти допінгу - №2295-III від 15.03. 2001 р.).
5. Національні антидопінгові правила України.
6. Всесвітній Антидопінговий Кодекс.

13 січня 1994 р. МК МОК прийняла Медичний кодекс, який забороняє допінги у спорті.

Медичний кодекс передбачає заборону на застосування допінгів, визначає перелік класів заборонених медикаментів і методів, опубліковує перелік акредитованих лабораторій, зобов'язує всіх учасників змагань обов'язкове проходження медичного контролю і огляду, визначає санкції, які повинні застосовуватися у випадку порушення цього Медичного кодексу. На сьогодні список заборонених фармакологічних препаратів, які визначені, МОК налічує понад 10 тисяч різних лікарських препаратів і їх аналогів.

Всесвітнє антидопінгове агентство (ВАДА, англ. World Anti-Doping Agency—WADA) – незалежна організація, основним завданням якої є координація боротьби з допінгами у спорті. ВАДА створена при підтримці МОК 10 листопада 1999 року в місті Лозанна, (Швейцарія), а в 2001 році штаб-квартира ВАДА переїхала в Монреаль (Канада).

Допінг-контроль - комплекс заходів, спрямованих на запобігання застосування спортсменами заборонених речовин та методів. Процедура допінг-контролю складається із наступних етапів: повідомлення спортсмена про те, що його відібрано для тестування; відбору його біопробы для аналізу; проведення фізико-хімічних аналізів відібраних біопроб; оформлення висновку; накладення санкцій на порушника.

Біопроба - будь-який біологічний матеріал (сеча, піт, кров, зіскріб, слина, видихуване повітря), відібраний для допінг-контролю.

Процедура забору біопробы сечі. Спортсмен повинен вибрати запаковане збірне судно для забору біопробы сечі і візуально переконатися, що воно порожнє, чисте і непошкоджене (бажано, щоб їх було, як мінімум, щонайменше три).

Особа, яка спостерігає здачу біопробы спортсмена, супроводжуючий або допінг-офіцер, повинна бути тієї ж статі, що і спортсмен.

Допінг-офіцер або супроводжуючий і спортсмен повинні пройти до туалетної кімнати, щоб взяти біопробу. Потрібно порадити спортсмену, щоб він вимив руки перед здачею біопробы.

Для того, щоб упевнитись в тому, що спортсмен здав біопробу, допінг-офіцер або супроводжуючий повинні чітко і безперешкодно бачити процедуру здачі біопробы. Щоб досягти цього, допінг-офіцер або супроводжуючий повинні мати чіткий вид середини тіла спортсмена, рук і передпліччя. Допінг-офіцер або супроводжуючий повинні інструктувати спортсмена, щоб він зняв (приспустив) одяг, який заважає спостереженню. Для цього спортсмен повинен підтягнути сорочку до середини тулуба, рукава закатити до ліктів та

приспустити штани до середини стегна. Необхідно безпосередньо спостерігати за тим, як сеча потрапляє від спортсмена в судно. Допінг-офіцер та супроводжуючий повинні спостерігати здачу біопроби сечі спортсменом, щоб упевнитись, що не було ніякого втручання, підміни чи забруднення біопроби під час процедури її забору.

Ємності з біопробами герметично закупорюють, фіксують час здачі біопроби поряд з числом, кодом у Формулярі допінг-контролю.

Спортсмен повинен налити дві третини сечі з ємності для взяття проби (обсяг сечі не повинен бути меншим 75 мл) в склянку А і одну третину в склянку В. Потім спортсмен повинен герметично закрити обидві склянки і перевірити, щоб не було просочування. Після цього всі залишки сечі знищуються.

Вимірювання рН і питомої ваги сечі спортсмена здійснюють після того, як ємності А і В будуть заповнені та опечатані.

рН повинен бути між 5.0 і 7.0 (включно).

Питома вага повинна бути більшою або дорівнювати 1.010.

Процедура забору біопроби крові. Спортсмен повинен бути поінформований про вимоги, які висуваються до забору крові до того, коли розпочнеться сама процедура забору.

Забір крові може бути розпочатий тільки в разі, якщо спортсмен отримав роз'яснення по процедурі і підписав форму-згоду на тестування крові. Береться не більше 25 мілілітрів крові. При невдалому заборі крові процедуру можна повторити не більше трьох спроб. Ділянка шкіри, де був зроблений прокол вени, повинен бути забинтованим, а інвентар для забору крові - знищений. Пробірки з кров'ю повинні зберігатися в надійному місці при прохолодній температурі, але не на морозі, і в найкоротший термін доставлені до акредитованої ВАДА лабораторії допінг-контролю, затверджену НАДЦ для проведення аналізу.

У разі відмови здати кров, до спортсмена може бути виставлена вимога здати біопробу сечі, яка буде досліджена на повний діапазон заборонених засобів.

Згідно з регламентом проведення допінг-контролю аналізу піддається проба А, однак, не пізніше ніж через три доби після взяття біологічної проби. У випадку виявлення в ній забороненої речовини, відкупорюється і аналізується проба В. При цьому може бути присутнім спортсмен або його представник. Якщо ж в пробі В не виявлено забороненої речовини, то результат аналізу вважається недостовірним і санкції до спортсмена не застосовуються. Якщо ж і в пробі В виявлено заборонену речовину, тоді результат вважається позитивним і до спортсмена застосовуються санкції.

При позитивному результаті тестування враховується дозвіл на терапевтичне використання заборонених речовин. Якщо доказано, що позитивний результат тестування викликаний терапевтичним використанням, то до спортсмена санкції не застосовуються.

Санкції до спортсменів. Ст. 10.2 «Дискваліфікація за використання заборонених речовин та заборонених методів» констатує, що за перше порушення правил спортсмен дискваліфікується на 2 роки, а за друге – довічна дискваліфікація.

Ст.10.3 «Визначені речовини» пом'якшує санкції до спортсмена в разі, якщо спортсмен може чітко довести, що вживання таких визначених речовин переслідувало суто лікувальну мету, а не мету покращення результату виступу, період дискваліфікації повинен бути наступним: при першому порушенні - як мінімум – попередження та догана, та ніякої дискваліфікації на наступні змагання, і як максимум – один (1) рік дискваліфікації; при другому порушенні - два (2) роки дискваліфікації; при третьому порушенні - довічна дискваліфікація. У випадку прийому симпатоміметиків: перший раз - дискваліфікація на 6 місяців, у другий - на 2 роки, у третій - довічно.

До довічної дискваліфікації притягується персонал, який працює з атлетом, при втягуванні неповнолітніх до порушення антидопінгових правил. Крім того, такі порушення можуть реєструватись в компетентних адміністративних, професійних або судових органах.

місцезнаходження, якщо спортсмен бажає повернутися в активний спорт.

У ст.11 «Дискваліфікація команд» інформується про те, якщо порушення антидопінгових правил зафіксовано в більше ніж одного члена команди в командних видах спорту, ця команда підлягає цільовому тестуванню до цих змагань. Якщо у більше ніж одного члена команди виявлено порушення антидопінгових правил під час змагань, команда може підлягати дискваліфікації або іншим дисциплінарним санкціям. У некомандних видах спорту, але де нагороджуються команди, дискваліфікація або інші дисциплінарні санкції проти команди, коли один або більше з її членів порушили антидопінгові правила, застосовуються згідно з чинними правилами міжнародної федерації.

✍ Практичні завдання

1. Охарактеризувати юридичні, етичні та медичні причини заборони вживання допінгів та застосування заборонених методів у спорті.
2. Законспектувати основні положення Олімпійської хартії.
3. Письмово перерахувати Міжнародні стандарти Всесвітнього антидопінгового кодексу, визначити їх роль.
4. Описати процедуру забору біопроби сечі.
5. Описати процедуру забору біопроби крові.
6. Письмово занотувати список санкцій щодо спортсменів, які порушили антидопінгові правила.

Тести

1. **Антидопінговий контроль – це:**
 - А. визначення в рідких біологічних середовищах (кров, сеча, піт, слина) наявності допінгів;

Б. застосування до порушників відповідних санкцій;

В. А та Б разом.

2. Перелік класів заборонених медикаментів і методів визначається:

А. Медичним кодексом;

Б. МОК;

В. Всесвітнім антидопінговим кодексом..

3. Міжнародний стандарт Всесвітнього Антидопінгового Кодексу - Заборонений список оновлюється:

А. щомісяця;

Б. щороку;

В. кожні чотири роки.

4. Реєстрований пул тестування - це:

А. перелік спортсменів високої кваліфікації, які повинні проходити допінг-контроль під час змагань;

Б. перелік спортсменів високої кваліфікації, які повинні проходити допінг-контроль поза змаганнями;

В. усі відповіді правильні.

5. Чи повинен спортсмен міжнародного класу, включений до пулу тестування, надавати інформацію про його місцезнаходження?

А. це є його прямим обов'язком;

Б. він може відмовитися надавати таку інформацію;

В. при зміні місцезнаходження не обов'язково надавати таку інформацію.

6. Яка відповідь є неправильною? Для змагального тестування спортсменів відбирають:

А. за результатами змагань (переможці змагань, які зайняли перші три місця);

Б. на основі особливих рішень антидопінгових служб;

В. методом випадкової вибірки (жеребкуванням).

7. Яка кількість сечі повинна бути в склянці А та у склянці В?

А. не менше 75 мл у склянці А та 25 мл у склянці В;

Б. не менше 25 мл у склянці А та 75мл у склянці В;

В. порівну, по 50 мл у кожній склянці.

8. У якому випадку біопроба вважається позитивною?

А. якщо в пробі А не виявлено допінг;

Б. якщо в пробі А виявлено, а в пробі В не виявлено допінг;

В. якщо допінг виявлено і в пробі А, і в пробі В.

9. Порушення антидопінгових правил призводить до анулювання:

А. усіх медалей, отриманих атлетом на цих змаганнях;

Б. усіх очок та призів, отриманих атлетом на цих змаганнях;

В. усі відповіді правильні.

10. Укажіть правильну відповідь:

А. за перше порушення антидопінгових правил спортсмен дискваліфікується на 2 роки;

- Б. за друге порушення антидопінгових правил спортсмен дискваліфікується на 4 роки;
за третє порушення антидопінгових правил спортсмену загрожує довічна дискваліфікація.

? Питання для самоконтролю

1. Дати визначення таких понять: «допінг», «антидопінговий контроль».
2. Проаналізувати історію розповсюдження допінгів у спорті.
3. Проаналізувати роль Всесвітнього антидопінгового кодексу, перелічити Міжнародні стандарти Кодексу, обґрунтувати їх значення.
4. Пояснити необхідність спостереження за відбором біопроб.
5. Охарактеризувати процедуру забору біопроби сечі.
6. Пояснити необхідність процедури вимірювання рН і питомої ваги (ρ) сечі під час забору біопроби.
7. Охарактеризувати процедуру забору біопроби крові.
8. Проаналізувати процедуру відбору біопроби у спортсменів з обмеженими фізичними або розумовими можливостями.
9. Пояснити необхідність тестування поза змаганнями та охарактеризувати дану процедуру.
10. Проаналізувати санкції, що застосовуються до спортсменів особисто.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 4. КЛАСИ ЗАБОРОНЕНИХ РЕЧОВИН У СПОРТІ: МЕХАНІЗМ ДІЇ ТА ПРИЧИНИ ЗАБОРОНИ

Мета: вивчити механізм дії заборонених субстанцій, їх побічні дії та причини заборони вживання їх спортсменами.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Субстанції, які заборонені весь час (як у змагальний, так і в поза змагальний період) – механізми дії, побічні дії, причини заборони в спорті.
2. Речовини і методи, заборонені на змаганнях – механізми дії, побічні дії, причини заборони в спорті.
3. Речовини, заборонені в окремих видах спорту – механізми дії, побічні дії, причини заборони в спорті.

Теоретичні відомості

S0. Непереверені речовини. Постійно заборонено використання будь-якої фармакологічної речовини, яка не включена до жодного наступного розділу Списку і в даний час непогоджена жодним відповідним державним органом охорони здоров'я для терапевтичного використання людиною (наприклад, ліки,

що перебувають в стадії доклінічних або клінічних досліджень або клінічні дослідження яких призупинені, „дизайнерські” препарати, медичні препарати, дозволені тільки для використання у ветеринарній медицині).

S1. Анаболічні агенти. Анаболічні андрогенні стероїди – фармакологічна група, яка має синоніми – анаболіки, андрогени, анаболічні стероїди (АС), AAS (Anabolic-Androgenic Steroids – офіційна назва в зарубіжній літературі), а також сленгові назви в бодібілдингу - «стероїди», «вітаміни», «хімія», «фарма». Це препарати, які за хімічною структурою та фармакологічною дією близькі до тестостерону, тобто, є його похідними.

Механізм дії анаболічних стероїдів. Механізм дії анаболічних стероїдів полягає в наступному. В організмі людини є спеціалізовані молекулярні структури білкової природи - рецептори андрогенів, так звані «органи-мішені», які розташовані в скелетній м'язовій тканині, деяких ендокринних залозах, волосяних мішечках, деяких ділянках мозку. АС зв'язуються з рецепторами андрогенів, проникають в ядро клітини, блокуючи ген-депресор білка, внаслідок чого відбувається посилений синтез нуклеїнових кислот і нових білків. Також АС збільшують проникність клітинних мембран для субклітинних компонентів.

1. Селективні модулятори андрогенних рецепторів (SARM)

Термін "селективні модулятори андрогенних рецепторів" (selective androgen receptor modulator, SARM, CAPM) був запропонований для позначення синтетичних агоністів андрогенів. Вони проявляють анаболічну активність, впливаючи на андрогенні рецептори, відповідальні за ріст м'язових волокон, що призводить до росту м'язової маси і сили. Враховуючи ці властивості, даний клас хімічних речовин широко використовується спортсменами як допінги для нарощування м'язової маси, як альтернатива стероїдам.

S2. Пептидні гормони, фактори росту та подібні речовини.

Еритропоетин - це глікопротеїновий гормон, основний регулятор еритропоезу, який стимулює утворення еритроцитів з пізніх клітин-попередників і підвищує вихід ретикулоцитів з кісткового мозку залежно від споживання кисню.

Хоріонічний гонадотропін (ХГ) та лютеїнізуючий гормон (ЛГ) та їх рилізінг-фактори заборонені для чоловіків.

Лютеїнізуючий гормон (ЛГ) - гонадотропний гормон, який продукується базофільними клітинами передньої частки гіпофізу під впливом рилізінг-факторів гіпоталамусу. Разом з ФСГ регулює роботу репродуктивної системи.

Кортикотропіни та їх рилізінг-фактори

Кортикотропін (адренкортикотропний гормон (АКТГ)) – поліпептидний гормон, складається із 39 амінокислот, утворюється в базофільних клітинах передньої частки гіпофізу. Кортикотропін є фізіологічним стимулятором кори надниркових залоз.

Гормон росту (GH) та їх рилізінг-фактори

Гормон росту (соматотропний гормон (СТГ), соматотропін) – пептидний гормон передньої частки гіпофізу, який складається із 191 амінокислоти.

Гормон здійснює анаболічну дію, позитивно впливає на мінеральний обмін. Гормон сприяє росту скелета, приросту маси тіла, особливо при карликовості, пов'язаній з недостатністю гормону. На відміну від тестостерону СТГ не пришвидшує окостеніння ростових зон, а навпаки, підсилює ріст скелету.

S3. Бета-2 агоністи. Бета-2 агоністи – це клас лікарських засобів, які вибірково взаємодіють з так званими бета-адренорецепторами і застосовуються для лікування бронхіальної астми, бронхо-обструктивних станів, які супроводжуються спазмами гладенької мускулатури бронхів.

Однак, у спорті бета-2-агоністи заборонені і належать до класу допінгів з наступних причин. Той факт, що бета-2-агоністи володіють сильною бронхорозширювальною дією, спортсмени використовують їх для розширення бронхів з метою кращого насичення організму киснем, для так званого «відкриття другого дихання», що призводить до підвищення стійкості організму до фізичних навантажень і підвищення спортивної результативності. Як було зазначено раніше, бета-2-агоністи мають анаболічні властивості.

S4. Гормональні та метаболічні модулятори. Інгібітори (блокатори) ароматази - це речовини стероїдної і нестероїдної структури, які блокують роботу ферментів ароматаз. Ароматази – ферменти, які перетворюють чоловічий статевий гормон тестостерон в жіночий – естроген.

Інгібітори ароматаз блокують перетворення андрогенів в естрогени, тим самим знижуючи рівень естрогенів в крові. У спорті, зокрема, в бодібілдингу інгібітори ароматази застосовують під час курсу анаболічних стероїдів для профілактики гінекомастії (збільшення і хворобливості молочних залоз у чоловіків), для підвищення рівня анаболічних гормонів, підвищення рельєфності м'язів, стимуляції осі гіпоталамус-гіпофіз-яєчка.

Агенти, що змінюють функції міостатину, включно з інгібіторами міостатину, але не обмежуючись ними. Міостатин (фактор росту і диференціювання 8 (GDF8)) – поліпептид, який складається із 109 амінокислотних залишків, закодований в гені MSTN. Цей білок відповідальний за ріст та диференціювання м'язової тканини – регулює і обмежує ріст м'язової тканини. Досліди на тваринах свідчать про те, що блокування дії міостатину призводить до значного збільшення сухої м'язової маси з повною відсутністю жирової тканини.

Блокатори міостатину пригнічують дію міостатину, це призводить до значного росту м'язової маси. Білок міогенін є фізіологічним антагоністом міостатину. Активація гену міогеніну стимулює міобласти до проліферації (поділу) і подальшого диференціювання. Міостатин обмежує або призупиняє проліферацію міобластів. Дослідження зарубіжних вчених свідчать про те, що протеїн в високих дозах, креатин пригнічують активність міостатину, а нікотин є активатором міостатину.

Модулятори метаболізму:

Інсулін – гормон, який продукується β -клітинами острівців Лангерганса підшлункової залози. Це - поліпептид, до складу якого входять 51 амінокислотний залишок.

Механізм дії інсуліну полягає у взаємодії його зі специфічними рецепторами, які розташовані на плазматичній мембрані клітини, і утворенні інсулін-рецепторного комплексу, який проникає в середину клітини, де здійснює вплив на внутрішньоклітинні реакції. Інсулін посилює транспорт глюкози через клітинну мембрану і її утилізацію тканинами, сприяє перетворенню глюкози на глікоген в печінці. Інсулін, крім того, пригнічує ендогенну продукцію глюкози за рахунок пригнічення глікогенолізу (розщеплювання глікогену до глюкози) і глюконеогенезу (синтез глюкози з неуглеводних джерел – наприклад, з амінокислот, жирних кислот).

Ендогенний інсулін – головний регулятор вуглеводного обміну, екзогенний - специфічний цукрознижувальний засіб.

S5. Діуретики та інші маскуючі агенти. Діуретики або сечогінні засоби – це клас препаратів, які впливають на водно-сольовий обмін, збільшують виведення води і солей нирками, тобто, посилюють виведення з організму сечі і зменшують вміст рідини в тканинах та серозних порожнинах організму.

Механізм дії. Діуретики належать до різних хімічних класів речовин і їх дія пов'язана зі специфічним впливом на різні відділи ниркових каналців, де вони пришвидшують клубочкову фільтрацію, або гальмують процеси реабсорбції (зворотне всмоктування) іонів і води в кровоносне русло, тим самим збільшуючи утворення і видалення сечі з організму.

Застосування діуретиків у спорті не призводить до підвищення фізичної працездатності, тобто, вони прямо не впливають на фізичну працездатність, а якщо бути відвертим, то вони її погіршують (зниження аеробної витривалості), оскільки діуретична дегідратація (зневоднення) нашаровується на дегідратацію, обумовлену виконанням фізичного навантаження, або високою температурою навколишнього середовища.

У спорті, а саме в боксі, боротьбі, важкій атлетиці, гімнастиці та інших видах спорту діуретики використовують для швидкого скидання маси тіла, щоб відповідати нижчій ваговій категорії і, тим самим, бути у більш вигідному становищі серед інших спортсменів. В бодібілдингу діуретики поліпшують рельєфність м'язів (оскільки анаболіки затримують рідину в тканинах). Часто спортсмени застосовують діуретики з метою зниження в сечі концентрації інших допінгів, тобто, як маскуючий агент. Таким чином, дана процедура спрямована на приховування допінгу в організмі спортсмена, а тому є забороненою.

S6. Стимулятори. Стимулятори (психостимулятори, психотоніки) – це велика група препаратів різної хімічної природи, які здійснюють стимулюючу дію на функції вищих відділів ЦНС, активують психічну та фізичну активність людини, послаблюють або запобігають розвитку втоми, зменшують потребу у сні. Вони змінюють функціональні показники діяльності мозку, збільшують рухову і психічну активність, поліпшують настрій. У результаті, підвищується витривалість, розумова і фізична працездатність, покращується точність виконуваної роботи, скорочується кількість помилок.

Ріст фізичної і розумової працездатності при їх застосуванні відбувається за рахунок швидкого і повного використання резервних можливостей організму, що суб'єктивно виражається в деякій ейфорії, пригніченні контролю за гранично допустимою роботою. Систематичне застосування препаратів даної групи призводить до безсоння, швидкого виснаження нервової діяльності, знесилання.

Вказані особливості дії психотоніків дозволяють використовувати їх в екстремальних умовах для тимчасового підвищення розумової та фізичної працездатності; при нервово-психічних захворюваннях з елементами депресії; при гострому отруєнні засобами, які пригнічують функції ЦНС.

Стимулятори підвищують функціональні можливості і тому є дуже популярними допінговими засобами, які вживають спортсмени.

S7. Наркотики. Наркотики (ненаркотичні анальгетики) – це хімічні речовини і їх препарати, які діють на різні відділи ЦНС, вибірково пригнічують почуття болю на фоні збереженої свідомості, адекватного реагування, незміненого мислення, проте підсиленої уяви.

Механізм дії наркотичних анальгетиків. Існує кілька теорій механізму знеболювальної дії наркотиків.

Зокрема, в спинному мозку вони пригнічують активність вставних нейронів, пов'язаних з передачею больових імпульсів в головний мозок; з впливом на ретикулярну формацію стовбура головного мозку (змінюють емоційне забарвлення болю); з ослабленням потоку імпульсації до гіпоталамусу та кори головного мозку. Наркотичні анальгетики пригнічують центри больової чутливості в таламусі і блокують передачу больових імпульсів до кори головного мозку. Відома також рецепторна теорія, згідно з якою наркотики діють на так звані «опіатні» або «енкефалінові» рецептори, розташовані в головному мозку. Взаємодія рецепторів з наркотиками блокує передачу больових імпульсів – підвищується поріг больової чутливості, толерантності (переносимості); змінюється емоційне забарвлення болю, що запобігає виникненню вегетативного компоненту больової реакції – порушення серцевого ритму, коронарного кровообігу, артеріального тиску, тощо.

S8. Канабіноїди. Канабіноїди – це група біологічно активних речовин, які зустрічаються виключно в рослині конопля (канабіс), є діючими речовинами гашишу та марихуани і проявляють психоактивну дію.

А. Механізм дії канабіноїдів. Канабіноїди діють на так звані канабіноїдні рецептори, які знаходяться в організмі людини у великій кількості і є частиною ендоканабіноїдної системи. Ендоканабіноїдна система (ЕКС) – це, на сьогодні, канабіноїдні рецептори першого (CB1) та другого типів (CB2) та їх природні ліганди (молекули, які здатні зв'язуватися з рецептором) – ендогенні канабіноїди – це похідні арахідонової кислоти.

Канабіноїди зв'язуються з канабіноїдними рецепторами і тимчасово зменшують кількість вивільнення звичайних медіаторів, обумовлюючи психоактивну дію коноплі. Проникаючи в ядро клітини, порушують процеси синтезу ДНК, РНК і клітинних білків.

Оскільки канабіноїди здійснюють на організм стимулюючу дію, спортсмени вживають їх з метою підвищення фізичної працездатності в футболі, баскетболі, плаванні. Їх дія схожа на дію класичних психостимуляторів – вони збільшують вивільнення адреналіну, що викликає прискорення серцевого ритму, розширення бронхів, і, в кінці кінців, поліпшення доставки кисню до працюючих м'язів. Однак, дослідження фізичної працездатності спортсменів під дією марихуани показало незначний приріст фізичної працездатності, а витривалість знижується. Також встановлено, що куріння марихуани знижує якість виконання високоточних рухових завдань. Тому ВАДА віднесла клас канабіноїдів до забороненого переліку. В Україні повністю заборонені всі похідні канабіноїдів.

Гашиш (анаша) – це наркотик природного походження і являє собою екстракт із коноплі, який містить смоли, спресований в блоки, пласти, брикети або у вигляді печива від світло-зеленого до темно-коричневого кольору, за консистенцією нагадує пластилін. Гашиш містить концентрат канабіноїдів.

Марихуана – це суміш висушених і подрібнених листя і верхніх частин стебла коноплі, використовують для куріння, закладаючи в цигарки разом з тютюном.

“Spice” – брендова назва синтетичних ароматизованих курильних сумішей, які продаються під видом трав'яних зборів або пахощів і володіють психоактивною дією, аналогічною дії марихуани.

S9. Глюкокортикостероїди

Глюкокортикостероїди – це гормони кори надниркових залоз кортизол (гідрокортизон) та кортизон стероїдної структури. Вони активно впливають на вуглеводний і білковий обмін, сприяють накопиченню глікогену в печінці, підвищують вміст цукру в крові. Глюкокортикостероїди активно вивільняються в кров при стресах, травмах, шоківих станах і цей процес є частиною механізму адаптації організму до екстремальних станів.

Використання глюкокортикостероїдів заборонено:

- орально (перорально) – шлях введення препарату через рот;
- внутрішньовенно – шлях введення препарату ін'єкційно, тобто, з порушенням цілісності шкіри через вену в кров шприцом з голкою;
- внутрішньом'язово - шлях введення препарату ін'єкційно, тобто, з порушенням цілісності шкіри в м'яз за допомогою шприца з голкою;
- ректально – шлях введення препарату через пряму кишку.

Використання глюкокортикоїдів вище згаданими методами потребує дозволу на терапевтичне використання.

Усі вказані методи введення глюкокортикостероїдів заборонені тому, що вони таким способом потрапляють в кров і діють системно, тобто, на весь організм, в першу чергу, на гіпофіз, пригнічуючи синтез кортикотропіну (АКТГ), і зменшуючи збудження надниркових залоз. Тривале введення їх в організм може призвести до пригнічення і атрофії кори надниркових залоз, пригнічення утворення гонадотропних і тиреотропного гормонів гіпофізу.

Для інших методів їх введення (внутрішньосуглобове, внутрішньошкірне, інгаляції) необхідний дозвіл на терапевтичне використання за спрощеною процедурою, окрім випадків місцевого застосування при дерматологічних, вушних, назальних, офтальмологічних порушеннях, порушеннях в порожнині роту, які не потребують ніякої форми дозволу на терапевтичне застосування.

*P1. Алкоголь. **Алкоголь*** – етиловий спирт, винний спирт, етанол – одноатомний спирт, є наркотичною речовиною.

Механізм дії алкоголю. В невеликих дозах, діючи на кору головного мозку, він викликає характерне алкогольне збудження, пов'язане з послабленням процесів гальмування кори. В великих дозах відбувається послаблення процесів збудження кори, пригнічення функцій довгастого та спинного мозку з пригніченням діяльності дихального центру, тобто, проявляється його наркотична дія, викликана виділенням ендорфінів в певних ділянках мозку. Однак, юридично етиловий спирт не включений до міжнародного списку контрольованих речовин конвенції ООН 1988 року. Проте, етиловий спирт проявляє наркотичну дію, викликає звикання (зменшення реакції організму на повторне введення тієї самої дози), залежність (алкоголізм), гостре отруєння і смерть (смертельна доза становить 4-12 грамів етанолу на кілограм маси тіла).

Алкоголь (етанол) заборонений тільки на змаганнях деяких видах спорту. Він виявляється шляхом аналізу дихання та/або крові. Порушенням правил і випадком застосування допінгу є перевищення граничної концентрації (вміст у крові), що дорівнює 0.10 г/л.

*P2. Бета-блокатори. **Бета-блокатори*** – бета-адреноблокатори, бета-адренолітики – клас препаратів, які блокують бета-адренорецептори, які умовно поділяють на бета-1- та бета-2-адренорецептори. Бета-1-адренорецептори присутні в серцевому м'язі, гладеньких м'язах. Лігандом для них є гормон адреналін, зв'язуючись з якими відбуваються ефекти, що спостерігаються при стресі. При їх блокаді бета-адреноблокаторами дія адреналіну нівелюється і спостерігаються протилежні йому ефекти – зменшення частоти та сили серцевих скорочень, що зменшує потребу міокарду в кисні, зменшується ішемія, нормалізується аеробний обмін, ліквідується ацидоз, відновлюється серцевий ритм.

Деякі препарати цього класу пригнічують функцію ЦНС – можуть порушувати концентрацію уваги при керуванні автомобілем і виконанні інших складно координаційних рухів (наприклад, у спорті), зменшують почуття тривоги, страху (анксіолітична дія).

Бета-адреноблокатори використовуються спортсменами для пригнічення підвищеного збудження, зниження тремору (швидкі і ритмічні рухи кінцівок при стомленні, сильних емоціях), частоти серцевих скорочень у видах спорту, де потрібна точна координація, наприклад, в стрільбі, гольфі, більярді. З цих причин ВАДА віднесла бета-блокатори до списку заборонених речовин.

✍ Практичні завдання

1. Скласти таблицю «Причини заборони допінгів (класи S0-S9, P1-P2)»:

№ п\п	Клас допінгів	Причини заборони допінгів
S3		
S4		
S5		

2. Скласти таблицю «Механізм дії допінгів (класи S0-S9, P1-P2)»:

№ п\п	Клас допінгів	Механізм дії допінгів
S3		
S4		
S5		

Тести

1. **Яка відповідь є неправильною?**
 - А. неперевірені речовини (клас S0) - ліки, що перебувають в стадії доклінічних або клінічних досліджень;
 - Б. неперевірені речовини (клас S0) - медичні препарати, дозволені тільки для використання у ветеринарній медицині;
 - В. неперевірені речовини (клас S0) – медичні препарати, які не зареєстровані в даній країні.
2. **Вкажіть сутність механізму дії анаболічних стероїдів:**
 - А. блокують ген-депресор білка, внаслідок чого посилюється синтез нуклеїнових кислот і нових білків;
 - Б. конкурентний антагонізм за рецептори з власним тестостероном;
 - В. стимулюють синтез власного тестостерону.
3. **Еритропоедин - це:**
 - А. гормон, який стимулює еритропоез;
 - Б. гормон, який інгібує (пригнічує) еритропоез;
 - В. гормон, який руйнує еритроцити.
4. **Яка побічна дія факторів росту викликала заборону на вживання їх у спорті?**
 - А. підвищений рівень факторів росту може призвести до виникнення різноманітних пухлин;
 - Б. підсилюють ріст м'язової тканини після фізичних навантажень;
 - В. стимулюють процес ангіогенезу, тобто, утворення нових кровоносних судин.

5. Інгібітори (блокатори) ароматази – це:

- А. блокатори ферментів ароматаз, які перетворюють чоловічий статевий гормон тестостерон в жіночий – естроген;
- Б. речовини, що блокують ферменти ароматази, які перетворюють жіночий статевий гормон естроген в чоловічий – тестостерон;
- В. речовини, які блокують роботу ароматаз, які стимулюють синтез тестостерону.

6. Який позитивний фармакологічний ефект дії блокаторів міостатину?

- А. викликають гіпертрофію (м'язи потовщуються) та гіперплазію (збільшується кількість м'язових волокон) скелетних м'язів;
- Б. викликають гіпертрофію серцевого м'яза;
- В. збільшується навантаження на суглоби та зв'язковий апарат.

7. Механізм дії діуретиків (сечогінних засобів) полягає у:

- А. зменшенні клубочкової фільтрації;
- Б. гальмуванні процесів реабсорбції (зворотного всмоктування) іонів і води в кровоносне русло;
- В. стимуляції процесів реабсорбції (зворотного всмоктування) іонів і води в кровоносне русло.

8. Яка побічна дія не характерна для стимуляторів?

- А. тахікардії, аритмії, приступи стенокардії, підвищення артеріального тиску;
- Б. збудження, ажитація, безсоння, параноїдний психоз, суїцидальні прояви;
- В. пригнічений стан, сонливість, депресія.

9. Який механізм дії наркотиків є неправильним?

- А. пригнічують центри больової чутливості в таламусі і блокують передачу больових імпульсів до кори головного мозку;
- Б. знижують поріг больової чутливості в ЦНС;
- В. взаємодія наркотиків з «опіатними» рецепторами викликає блокаду передачі больових імпульсів.

10. При якому введенні глюкокортикостероїдів не потрібний дозвіл на терапевтичне використання?

- А. оральному;
- Б. місцевому застосуванню (при дерматологічних, вушних, назальних, офтальмологічних порушеннях і в порожнині рота);
- В. внутрішньосуглобовому.

? Питання для самоконтролю

1. Охарактеризувати механізм дії допінгів (класи S0-S9, P1-P2).
2. Назвати побічні дії допінгів (класи S0-S9, P1-P2).
3. Розкрити історію вживання та заборони допінгів.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 5. ЗАБОРОНЕНІ МЕТОДИ У СПОРТІ

Мета: ознайомитися з маніпуляціями з кровю (аутогемотерапія, гомологічна та гетерологічна гемотрансфузія), внутрішньосудинними маніпуляціями з кров'ю, хімічними та фізичними маніпуляціями, генним допінгом, генотерапією, терапією стовбуровими клітинами.

Питання для самостійного опрацювання:

1. М1. Маніпуляції крові та компонентів крові:
 - а) аутогемотерапія;
 - б) гетерологічна гемотрансфузія;
 - г) перфторани – «блакитна кров» ;
 - д) модифіковані препарати на основі гемоглобіну;
2. Внутрішньосудинні маніпуляції крові або її компонентів фізичним шляхом.
3. М2. Хімічні та фізичні маніпуляції:
 - а) заборонені фальсифікації і їх спроби;
 - б) заборонені внутрішньовенні інфузії та/або ін'єкції.
4. М3. Генний допінг:
 - а) механізм дії генного допінгу;
 - б) причини заборони генного допінгу в спорті.
5. Стовбурові клітини:
 - а) механізм дії стовбурових клітин;
 - б) комбінації генетичної терапії і стовбурових клітин.

Теоретичні відомості

М1. Маніпуляції крові та компонентів крові. Заборонені такі методи:

1. Застосування або реінтродукція будь-якої кількості крові аутологічного, алогенного (гомологічного) або гетерологічного походження або препаратів червоних клітин крові будь-якого походження в кровоносну систему.

Аутогемотерапія (аутогемотрансфузія, аутологічна гемотрасфузія) – це метод, при якому пацієнт є одночасно для себе донором і реципієнтом крові та її компонентів. Тобто, це - підшкірне або внутрішньом'язове введення пацієнту його власної свіжої венозної крові, яка не піддавалась ніяким впливам і не змішувалась ні з якою речовиною. При цьому відбувається забір крові з вени на руці і введення її глибоко внутрішньом'язово в верхній квадрант сідниці.

Цей метод широко застосовують спортсмени. За 10 днів до змагань спортсмен здає 400 мл крові, яку консервують. Кровопускання викликає легку кисневу недостатність, активується регенерація крові вище початкового рівня. Підвищується активність симпатичної нервової системи і активація

ретикулоендоепітеліальної системи. Вміст в крові еритроцитів і гемоглобіну підвищується понад норму, спостерігається також підвищення імунітету, активація надниркових залоз. До того ж, при зберіганні крові близько десяти днів в ній утворюються біологічно активні речовини з біостимулюючими властивостями. Вливання такої крові спортсменам в день змагань, особливо на останніх етапах, різко підвищує аеробну продуктивність і спортивну результативність. Окрім цього, разом з переливанням крові можливе введення спортсмену деяких препаратів, таких як антигіпоксанти, антиоксиданти, вітаміни, енергізатори, біологічно активні речовини.

Гомологічна гемотрансфузія – переливання крові від донора до реципієнта з подібною характеристикою. Існують пряме і непряме переливання крові. При прямому переливанні крові її, звичайно, не стабілізують і не консервують. Пряме переливання крові нині заборонене. При непрямому переливанні крові застосовують стабілізатори і консерванти, що дає можливість заготовляти кров у великій кількості та зберігати тривалий час.

Гетерологічна гемотрансфузія – переливання окремих компонентів крові донора реципієнту з метою зменшення вірогідності побічної дії і реакції на чужу кров. Сучасна трансфузіологія – наука про переливання крові розвивається по шляху переливання окремих компонентів крові.

Використовують такі компоненти крові, здатні переносити кисень:

1. Еритроцитарна маса – концентрат еритроцитів, відділених від плазми крові.
2. Еритроцитарна суспензія – еритроцитарна маса, що міститься в суспензії.
3. Відмиті еритроцити – це еритроцитарна маса, яка не просто відділена від плазми, а відмита від неї фізіологічним розчином.
4. Заморожені еритроцити – заморожені і знову розморожені відмиті еритроцити.

Перфторани – «блакитна кров» - препарати на основі повністю фторованих вуглеводневих сполук – перфторвуглеводнів, які виконують функцію транспорту кисню і вуглекислого газу без участі гемоглобіну і еритроцитів, імітують кров. Це хімічно неактивні речовини, всі атоми водню яких заміщені атомами фтору.

Механізм дії перфторвуглеводнів.

Перфторвуглеводні забезпечують транспорт кисню до тих ділянок, можливість кровопостачання яких утруднена. Висока проникаюча здатність перфторвуглеводнів обумовлена тим, що розмір часток його емульсії в 100 разів менший, ніж розмір еритроцитів, тому вони можуть проникати через спазмовані, склерозовані, частково тромбовані та складзовані судини. Вони розчиняються в мембрані еритроцитів, роблячи їх більш еластичними і легко деформуючими, що сприяє проходженню еритроцитів через капіляри, і, відповідно, поліпшують доставку кисню тканинам.

На всіх етапах проведення допінг-контролю можливі фальсифікації або спроби фальсифікації проб як спортсменом, так представниками контролюючого органу. Так, на всіх етапах можлива підміна біопроби на ту, яка не містить допінгу або навмисне забруднення сечі ароматичними

речовинами, які перешкоджають визначенню допінгів. Раніше, до введення спеціальної процедури здачі сечі спортсменом в присутності допінг-офіцера, спортивний лікар мав змогу ввести спортсмену в сечовий міхур катетер з необхідною кількістю «чистої» сечі. При сечовипусканні спортсмен відкривав пробку з катетера, і виливалася не його власна сеча, а та, яка була в катетері. Відома також заміна власної сечі на синтетичну. Порошок із картриджа додають в спеціальний мішечок з теплою водою і «чиста» сеча готова. На цьому етапі фальсифікації важливо відволікти увагу допінг-офіцера, щоб підмінити біопробу. Можливі маніпуляції з біопробою і перед її опломбуванням – непомітно спортсмен може підсипати в пробірку з-під нігтя реактив, який буде маскувати відомий йому допінг, наприклад, протеази (ферменти, які розщеплюють пептидні зв'язки в білках). Іншим способом спортсмен діставав зі своєї одяжки порошок протеази, непомітно для контролера занурював в нього пальці, потім під час здачі біопроби в пробірку пропускав сечу через пальці і таким чином порошок протеази потрапляв в сечу. Так можливо сфальсифікувати сечу, яка містить еритропоетин. Під дією протеази гормон розщеплюється впродовж кількох хвилин і проба залишається «чистою». Для запобігання даної фальсифікації спортсмен повинен вимити руки перед і після здачі біопроби.

Можливості для маніпуляцій існують і в допінгових лабораторіях, коли використовують брудний посуд, піпетки, неякісні реактиви тощо. На всіх етапах проведення допінг-контролю можливий підкуп допінг-офіцерів, особливо це актуально на останньому етапі контролю. В історії спорту відомі факти, коли після встановлення факту виявлення допінгу в пробі А проба В з «необережності» лаборанта виливалася, що унеможливлювало підтвердження наявності допінгу в пробі В. Результат допінг-контролю в даному випадку зарахували негативним і спортсмена не дискваліфікували. Відомий факт про те, що коли в пробу води, на якій проводяться аналізи на допінг, додати фурацилін, виявляються стероїди. Можливі також фальсифікації від конкурентів спортсмена, коли в зубну пасту або напій непомітно додають допінг, щоб скомпрометувати суперника.

Заборонені внутрішньовенні інфузії та/або ін'єкції більше ніж 50 мл протягом 6 годин, крім випадків надання термінової медичної допомоги в стаціонарі або при проведенні клінічних досліджень.

Заборонені внутрішньовенні інфузії і/або внутрішньовенні ін'єкції об'ємом більші ніж 50 мл з інтервалом частіше ніж 1 раз за 6 годин (за виключенням випадків надання необхідної медичної допомоги в стаціонарі або при проведенні клінічних досліджень), під час яких з метою фальсифікації або спроби фальсифікації проб, спортсмену вводяться плазмозамінники, які збільшують об'єм крові (гіпергідратація), інші маскуючі агенти, або здійснюється плазмаферез.

Генотерапія – це сукупність біотехнологічних і медичних методів, спрямованих на внесення змін в генетичний апарат соматичних клітин людини з метою лікування захворювань. Іншими словами - це внесення в геном клітини

нових цільових генетичних програм з метою зменшити дефіцит у випадку, коли власний клітинний ген не працює, або коли в клітині синтезується новий продукт, генетичної програми для якого в клітині немає. Доставку генів в клітину здійснюють віруси, які в процесі еволюції набули здатності вбудовувати свої гени в будь-який геном людини. В медицині генотерапію застосовують для лікування тяжких спадкових захворювань.

Генний допінг - нетерапевтичне застосування генотерапії, рекрутується в нелегальну спортивну медицину, тому що він дозволяє за дуже стислі терміни досягти стрімкого росту витривалості і фізичних сил, не виснажуючи організм тривалими тренуваннями. Генний допінг дозволяє маніпулювати генами і це дає основу для широкомасштабного шахрайства у спорті для покращення спортивних показників. В 2003 році генний допінг був внесений ВАДА до Забороненого списку.

Науці відомі гени, які відповідають за витривалість - GPX1, SOD2, SOD3, GSTT1, GSTM1, GSTP1, PPARd, і які дають (якщо вони є) або не дають (в разі їх відсутності) реалізувати себе у спорті. Однак, сьогодні цей резерв намагаються коректувати за допомогою генного допінгу.

У спорті застосовують гени, які впливають на ріст скелетних м'язів в кілька разів швидше, ніж анаболічні стероїди. Це дозволяє спортсмену штучно нарощувати силу, витривалість і, як результат, значно покращувати спортивні результати.

В якості транспортної системи (носія, вектора) генів вчені використали вірусні частинки. Віруси проникають в клітину організму господаря і включають свій генетичний матеріал в клітинний геном. Якийсь час вони ніяк себе не проявляють, виступаючи в ролі біологічного Троянського коня. В якийсь момент вірусні гени активуються і починають реплікуватися, використовуючи клітинний апарат для синтезу своїх білків. Дану властивість вірусів використовують фахівці з генної терапії, для чого вони включають в вірусний геном потрібний ген і знищують в ньому ті гени, які відповідають за патогенність вірусу.

В якості носія генів використовують аденоасоційований вірус, який легко проникає в м'язові клітини людини і не викликає ніяких захворювань. В його геном включили синтетичний ген IGF-I (*інсуліноподібний фактор росту I*), який функціонує тільки в скелетних м'язах.

Побічна дія генного допінгу. Помилки в маніпулюванні генами можуть мати серйозні, а можливо і фатальні наслідки. Раніше вважалося, що в кожному гені закодована інформація про будову одного білка. Пізніше виявилось, що одному гену може відповідати десять, а можливо і більше білків, які регулюють різні фізіологічні процеси в організмі. Тому втручання в таку «екосистему» може бути непередбаченим. До того ж віруси, які є носіями потрібних генів, містять і свої патогенні гени, які можуть проявити в організмі небажані ефекти. До того ж, будь-який інший допінг діє в організмі певний час, а генний допінг буде впливати на організм довічно і може спровокувати онкозахворювання та смерть.

Стовбурові клітини – це клітини-попередники, які спочатку не мають спеціалізації (недиференційовані), проте здатні в процесі поділу давати спеціалізовані потомки – клітини певних видів (різних органів та тканин). Стовбурові клітини мають здатність ділитися і розмножуватися необмежену кількість разів.

Унаслідок чисельних циклів поділу і процесу диференціювання з однієї стовбурової клітини утворюються всі види клітин (їх понад 220) організму. В дорослому організмі стовбурові клітини контролюють процеси оновлення та відновлення тканин впродовж усього життя, проте в процесі старіння організму їх кількість зменшується. У людини у віці 60-70 років на 5-8 млн. клітин припадає тільки одна стовбурова, а у ембріона – одна стовбурова клітина на 10 тисяч клітин.

У нормі стовбурові клітини організму отримують сигнал про пошкодження тканин, органів, і тому вони мігрують в вогнище ушкодження. Там вони перетворюються в ті клітини тканин людини або її органів, які потребують захисту. Вони перетворюються в будь-які клітини організму і це призводить до самостійної регенерації своїх тканин і органів.

Інноваційні медичні технології, основані на застосуванні комбінації генетичної терапії і стовбурових клітин впевнено входять в спортивну медицину. Техніка роботи зі стовбуровими клітинами дає змогу вирішити проблему доставки генів в організм. Для цього зі стовбуровими клітинами проводять певні маніпуляції, під час яких в них вводять потрібні гени поза організмом і культивують отримані клітини з необхідними властивостями в необхідній кількості і вже потім вводять їх пацієнту. Пересаджені стовбурові клітини здатні перетворюватися в клітини різних тканин і органів, окрім того, самі синтезують нові стовбурові клітини. Тобто, можна заздалегідь запрограмувати стовбурові клітини на перетворення їх в потрібні клітини.

✍ Практичні завдання

1. Скласти таблицю «Відмінності видів «кров'яного» допінгу»:

№ п/п	Аутогемотрансфузія	Гомологічна гемотрасфузія	Гетерологічна гемотрасфузія

2. Описати побічні дії для організму спортсмена, які можуть виникнути при застосуванні кров'яного допінгу.
3. Письмово обґрунтувати причини заборони внутрішньосудинних маніпуляцій з кров'ю спортсмена.
4. Описати причини заборони внутрішньосудинних маніпуляцій у спорті.
5. Письмово обґрунтувати причини заборони сучасних інноваційних медичних технологій в спорті.

Тести

1. **Аутогемотерапія (аутогемотрансфузія, аутологічна гемотрасфузія) – це:**
 - А. переливання крові від донора до реципієнта з подібною характеристикою;
 - Б. метод, при якому пацієнт є одночасно для себе донором і реципієнтом крові та її компонентів;
 - В. переливання окремих компонентів крові донора реципієнту.
2. **Гомологічна гемотрансфузія – це:**
 - А. переливання крові від донора до реципієнта з подібною характеристикою;
 - Б. метод, при якому пацієнт є одночасно для себе донором і реципієнтом крові та її компонентів;
 - В. переливання окремих компонентів крові донора реципієнту.
3. **Гетерологічна гемотрансфузія – це:**
 - А. переливання крові від донора до реципієнта з подібною характеристикою;
 - Б. метод, при якому пацієнт є одночасно для себе донором і реципієнтом крові та її компонентів;
 - В. переливання окремих компонентів крові донора реципієнту..
4. **Яка відповідь є неправильною: Чому заборонені внутрішньовенні інфузії (крапельниці) і/або внутрішньовенні ін'єкції об'ємом більші ніж 50 мл у спорті?**
 - А. це спроба ввести маскуючі агенти (плазмозамінники, сечогінні);
 - Б. це проба ввести препарати, які поліпшують фізичну працездатність;
 - В. це спроба провести дослідження для підтвердження необхідності застосування забороненої речовини.
5. **Перфторани – «блакитна кров» заборонені у спорті тому, що:**
 - А. вони є пасивними переносниками кисню та вуглекислого газу в тканинах;
 - Б. вони запобігають агрегації тромбоцитів, підвищують фібринолітичну активність крові і запобігають внутрішньосудинному згортанню крові;
 - В. усі відповіді правильні.
6. **Які фізичні маніпуляції застосовують з біопробами:**
 - А. застосування брудної лабораторної посуду, реактивів;
 - Б. підкуп допінг-офіцерів на всіх етапах допінг-контролю;
 - В. підміна біопроби.
6. **Яка відповідь є неправильною?**

Генний допінг застосовують у спорті з метою:

 - А. гени впливають на ріст скелетних м'язів в кілька разів швидше, ніж анаболічні стероїди;
 - Б. його не можливо визначити в організмі, тому спортсмен не буде дискваліфікованим;
 - В. не виснажуючи організм тривалими тренуваннями, можна стрімко досягти високих спортивних результатів.
7. **Доставку генів у клітину здійснюють:**
 - А. мікроби;

- Б. віруси;
- В. транспортні білки крові.
- 8. Яка побічна дія не характерна для генного допінгу?**

- А. діє на всі клітини організму;
- Б. може спровокувати онкозахворювання та смерть;
- В. на відміну від звичайних ліків діє в організмі довічно.

9. Який механізм дії стовбурових клітин?

- А. це недиференційовані клітини, які здатні перетворюватися в будь-яку клітину організму за потребою, контролюючи процеси регенерації;
- Б. отримують сигнал про пошкодження тканин, органів, і мігрують в осередок ушкодження;
- В. усі відповіді правильні.

? Питання для самоконтролю

1. Перерахувати види маніпуляцій крові та компонентів крові.
2. У чому полягає сутність гемотрансфузії?
3. Охарактеризувати метод аутогемотерапії.
4. Охарактеризувати метод гетерологічної гемотрансфузії, визначити побічні дії методу.
5. Дати визначення таких понять, як «перфторани» – «блакитна кров». Обґрунтувати їх побічні дії.
6. Охарактеризувати модифіковані препарати на основі гемоглобіну.
7. Перелічити внутрішньосудинні маніпуляції крові або її компонентів фізичним шляхом.
8. Проаналізувати хімічні та фізичні маніпуляції та їх спроби.
9. Обґрунтувати причини заборони внутрішньовенних інфузій та/або ін'єкцій.
10. Пояснити сутність генотерапії. Розкрити механізм дії генного допінгу.
11. Обґрунтувати причини заборони у спорті генного допінгу.
12. Поняття про стовбурові клітини, клітинну терапію, комбінації генетичної терапії і стовбурових клітин.

ГЛОСАРІЙ

Агоністи - лікарські засоби, які прямо збуджують чи підвищують функціональну активність рецепторів.

Адаптогени - малотоксичні лікарські засоби рослинного і тваринного походження, які підвищують стійкість організму до зовнішніх несприятливих чинників, розширюють межі адаптації людини до екстремальних факторів, таких як фізична та психічна напруга, стреси, гіпоксія, спека, холод, переборювання клімато-поясних зон, всі види опромінення тощо.

Анаболічний індекс - це показник максимальної переваги анаболічної активності над андрогенною, і тому вважають більш ефективним препарат з більшим АІ.

Анаболічні агенти (S1) – це речовини, які стимулюють анаболічні процеси (синтез білка) в організмі. Їх поділяють на стероїдні та нестероїдні анаболічні агенти.

Анаболічні андрогенні стероїди – фармакологічна група, яка має синоніми – анаболіки, андрогени, анаболічні стероїди (АС), ААС (Anabolic-Androgenic Steroids) – це синтетичні аналоги чоловічих статевих гормонів – андрогенів, які проявляють анаболічну дію.

Антагонізм — взаємне ослаблення дії одночасно застосовуваних лікарських речовин.

Антагоністи – лікарські засоби, які перешкоджають дії специфічних агоністів.

Антигіпоксанти - це лікарські засоби, що підвищують стійкість організму до кисневої недостатності.

Антидопінговий контроль – це система спеціальних заходів, які спрямовані на виявлення вживання допінгів учасниками олімпійського руху з накладенням на викритих у вживанні допінгів спортсменів і їх тренерів, лікарів команди відповідних санкцій.

Антиоксиданти - це речовини, що знімають або гальмують надмірно активовані вільнорадикальні реакції і процеси перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) ненасичених жирних кислот біологічних мембран та ін., що проявляється у відновленні порушених функцій клітин, скорочувальній здатності м'язів та працездатності організму.

Аутогемотерапія (аутогемотрансфузія, аутологічна гемотрасфузія) – це метод, при якому пацієнт є одночасно для себе донором і реципієнтом крові та її компонентів.

Бета-2 агоністи (S3) – це клас заборонених у спорті лікарських засобів, які вибірково стимулюють бета-адренорецептори бронхів, розширюючи їх.

Бета-блокатори (P2) - бета-адреноблокатори, бета-адренолітики – клас препаратів, які блокують бета-адренорецептори.

Біологічно активні домішки (БАД) до їжі - композиції біологічно активних речовин, призначених для безпосереднього прийому з їжею або введення до складу харчових продуктів.

Біопроба - будь-який біологічний матеріал (сеча, піт, кров, зіскріб, слина), відібраний для допінг-контролю.

Біотрансформація або інактивація лікарської речовини – перетворення лікарської речовини, яке здійснюється в печінці за участю її ферментів. Цей процес може відбуватися як по лінії руйнації (спрощення) молекули, так і в напрямку її ускладнення.

Болюс – введення лікарської речовини в організм в великій стартовій дозі, коли необхідно швидко створити високу концентрацію препарату в крові. Його вводять швидко, струменем.

Вітаміни - це біологічно активні речовини, які присутні в організмі в дуже низьких концентраціях, каталізують практично всі біохімічні реакції, що перебігають в організмі людини.

Всесвітнє антидопінгове агентство (ВАДА, англ. World Anti-Doping Agency—WADA) – незалежна організація, основним завданням якої є координація боротьби з допінгами у спорті.

Всесвітній антидопінговий кодекс – це статут ВАДА, функція якого полягає в захисті основних прав спортсменів на участь у спорті, в якому не застосовується допінг, і таким чином, сприяти здоров'ю спортсменів у всьому світі, справедливості й рівності стосовно них; та забезпечувати гармонізацію, узгодженість й ефективність антидопінгових програм на міжнародному та національному рівнях щодо виявлення й стримування застосування допінгу, а також щодо запобігання застосуванню допінгу.

Генний допінг - нетерапевтичне застосування генотерапії, рекрутується в нелегальну спортивну медицину, тому що він дозволяє за дуже стислі терміни досягти стрімкого росту витривалості і фізичних сил, не виснажуючи організм тривалими тренуваннями. Генний допінг дозволяє маніпулювати генами і це дає основу для широкомасштабного шахрайства у спорті для покращення спортивних показників.

Генотерапія – це сукупність біотехнологічних і медичних методів, спрямованих на внесення змін в генетичний апарат соматичних клітин людини з метою лікування захворювань. Іншими словами - це внесення в геном клітини нових цільових генетичних програм з метою зменшити дефіцит у випадку, коли власний клітинний ген не працює, або коли в клітині синтезується новий продукт, генетичної програми для якого в клітині немає.

Гетерологічна гемотрансфузія – переливання окремих компонентів крові донора реципієнту з метою зменшення вірогідності побічної дії і реакції на чужу кров.

Гідробіонти – це водорості, молюски, риби, ссавці та інші тварини, які населяють океани, моря, річки, озера і всі вони становлять величезний запас лікарської сировини, оскільки містять достатньо активні біологічно активні речовини, багаті на вітаміни, мікроелементи, метали, білки, вуглеводи, нуклеїнові кислоти, які активно впливають на обмінні процеси, на фізичну та сексуальну активність.

Глюкокортикостероїди (S9) – це гормони кори надниркових залоз кортизол (гідрокортизон) та кортизон стероїдної структури. Глюкокортикостероїди активно вивільняються в кров при стресах, травмах, шоківих станах і цей процес є частиною механізму адаптації організму до екстремальних станів.

Гомологічна гемотрансфузія – переливання крові від донора до реципієнта з подібною характеристикою. Пряме переливання крові нині заборонене. При непрямому переливанні крові застосовують стабілізатори і консерванти, що дає можливість заготовляти кров у великій кількості та зберігати тривалий час.

Гонадотропними гормонами, або гонадотропінами, називають речовини, які продукуються передньою часткою гіпофізу – це лютеїнізуючий (ЛГ) та фолікулолестимулюючий (ФСГ) гормони, а також особливий гормон плаценти - хоріонічний гонадотропін (ХГ), які регулюють функції чоловічих і жіночих статевих залоз.

Діуретики або сечогінні засоби (S5) – це клас препаратів, які впливають на водно-сольовий обмін, збільшують виведення води і солей нирками, тобто, посилюють виведення з організму сечі і зменшують вміст рідини в тканинах та серозних порожнинах організму.

Доза – це кількість лікарської речовини в масових або об'ємних частках для одного прийому.

Дозвіл на терапевтичне використання означає дозвіл, який видається відповідно до Стандартів видачі дозволів на терапевтичне використання.

Допінг – речовини і методи, що застосовуються для підвищення працездатності спортсменів, є потенційно небезпечними для їх здоров'я і заборонені для використання антидопінговим Кодексом олімпійського руху та компетентними органами відповідних спортивних організацій.

Допінг-контроль - комплекс заходів, спрямованих на виявлення та на запобігання застосування спортсменами заборонених речовин та методів. Процедура допінг-контролю складається із наступних етапів: повідомлення спортсмена про те, що його відібрано для тестування; відбору його біопроби для аналізу; проведення фізико-хімічних аналізів відібраних біопроб; оформлення висновку; накладення санкцій на порушника.

Допінг-офіцер – спеціально підготовлена особа, яка має ліцензію, повноваження Національного антидопінгового центру на здійснення допінг-контролю, і посвідчення з фотокарткою.

Екскреція лікарських речовин - діяльність організму, спрямована на виведення невикористаних продуктів обміну речовин, а також чужорідних і шкідливих для організму сполук. Органами виділення є легені, шкіра, нирки, шлунок, кишечник, потові, молочні та інші залози.

Електрофорез – перенесення лікарських речовин з поверхні шкіри в глибоко розташовані тканини за допомогою гальванічного току.

Елімінація лікарських речовин - видалення лікарської речовини із організму шляхом як біотрансформації, так і екскреції.

Ентеральний шлях введення лікарської речовини до організму – шлях введення лікарської речовини до організму через шлунково-кишковий тракт.

Еритропоез - процес утворення еритроцитів з пізніх клітин-попередників.

Еритропоетин - це глікопротеїновий гормон, який складається з 165 амінокислотних залишків та чотирьох олігосахаридних ланцюгів, основний регулятор еритропоезу.

Еубіотики - біологічно активні добавки до їжі, до складу яких входять живі мікроорганізми і (або) їх метаболіти.

Еубіотики, пробіотики - біологічно активні домішки до їжі, до складу яких входять живі мікроорганізми і (або) їх метаболіти – біфідобактерії, лактобацили, які є представниками захисної мікрофлори кишечника, активізують його нормальну мікрофлору.

Заборонена речовина означає будь-яку речовину, зазначену як така у Забороненому списку.

Заборонений метод - будь-який метод, що зазначений в Кодексі, або в категорії допінг контролю списку заборон.

Залежність психічна або потяг – свідоме, часто несвідоме, непереборне бажання знову отримати суб'єктивно приємну дію отрути – ейфорію, стимуляцію, заспокоєння, галюцинації, сп'яніння;

Залежність фізична – явище абстиненції чи синдрому відняття, виникає при перериванні вживання отрути, супроводжується протилежними ефектами отрути – збудженням, почуттям страху, сильним психічним або моторним неспокоєм, судомами, болями, спазмами гладеньких м'язів, колапсом, внаслідок чого хворий починає вживати отруту не стільки для задоволення суб'єктивного бажання, скільки для запобігання та подолання явища абстиненції.

Ідіосинкразія— дуже висока індивідуальна чутливість до деяких лікарських речовин, яка виникає при першому контакті з ним, і носить спадковий характер.

Ін'єкція – парентеральний шлях введення лікарської речовини в кров з порушенням цілісності шкірного покриву за допомогою шприца з голкою або безголковим впорскуванням.

Інгаляція – шлях введення газоподібної, інколи порошкоподібної, або рідкої (аерозолі) лікарської речовини шляхом вдихання, завдяки чому швидко досягається її висока концентрація в бронхах.

Інгібітори (блокатори) ароматази - це речовини стероїдної і нестероїдної структури, що блокують роботу ферментів ароматаз, які перетворюють чоловічий статевий гормон тестостерон в жіночий – естроген.

Інфузія – внутрішньовенне введення розчинів великих об'ємів крапельно (інфузійно) з використанням спеціальної системи з крапельницями, завдяки яким регулюється швидкість введення, яка становить 20-60 крапель за хвилину, що відповідає 1-3 мл розчину.

Канабіноїди (S8) – це група біологічно активних речовин, які зустрічаються виключно в рослині коноплі (канабіс), є діючими речовинами гашишу та марихуани і проявляють психоактивну дію.

Контроль на статеву приналежність (гендерний контроль) - це процес проходження контролю всіх спортсменок на статеву приналежність (це правило регламентується 3-ю главою Медичного кодексу МОК).

Кумуляція — посилення дії (головної чи побічної) лікарської речовини внаслідок накопичення її в організмі (хімічна кумуляція) виникає у випадках, коли інтервали між окремими введеннями менші періоду, необхідного для повної елімінації введеної дози або накопичення речовини відбувається в результаті порушення деяких функцій органів, найчастіше печінки і нирок (функціональна кумуляція).

Маскуючі агенти – це речовини, які дають можливість приховати факт використання заборонених речовин і визначення їх в біопробі при проведенні допінг-контролю.

Медична комісія МОК – комісія МОК, яка розробляє принципи медичної допомоги і здоров'я спортсменів, щорічно оновлює список заборонених препаратів, виконує Всесвітній антидопінговий кодекс.

Медичний кодекс МОК - правило 48 Олімпійської хартії - передбачає заборону на застосування допінгів, визначає перелік класів заборонених медикаментів і методів, опубліковує перелік акредитованих лабораторій, зобов'язує всіх учасників змагань обов'язкове проходження медичного контролю і огляду, визначає санкції, які повинні застосовуватися у випадку порушення цього Медичного кодексу.

Механізм дії лікарської речовини - ланцюг процесів, які відбуваються з моменту взаємодії лікарської речовини з рецептором (макромолекулярної структури, вибірково чутливої до певних хімічних сполук), внаслідок чого запускаються ферментативні реакції, що спричиняють біохімічні та фізіологічні процеси, які, в свою чергу, змінюють функціональну активність конкретних клітин, тканин, органів, систем, організму в цілому, які проявляються в тому чи іншому клінічному ефекті. Тобто, це лікувальна дія шляхом зміни діяльності фізіологічних систем клітин.

Міжнародний олімпійський комітет (МОК) є вищим керівним органом олімпійського руху, який володіє всіма правами на Олімпійські ігри.

Міжнародні стандарти – це стандарти Всесвітнього Антидопінгового Кодексу: для тестування (допінг-контроль), для лабораторій, для терапевтичного використання заборонених речовин (ТВЗР) та Заборонений список (оновлюється щорічно).

Мікроелементи – це група хімічних елементів, які містяться в організмі людини в дуже малих кількостях, в межах 10^{-12} - $10^{-30}\%$, проте вони є важливою складовою біохімічних процесів.

Наркотики (ненаркотичні анальгетики) (S7) – це хімічні речовини і їх препарати, які діють на різні відділи ЦНС, вибірково пригнічують почуття

болю на фоні збереженої свідомості, адекватного реагування, незміненого мислення, проте підсиленої уяви.

Національний антидопінговий центр (НАЦ) - це державна бюджетна установа, функція якої полягає в профілактиці запобігання застосування і розповсюдження допінгу у спорті.

Національний олімпійський комітет (НОК) – структура, що підпорядковується МОК і Олімпійській хартії, місія якої полягає в розвитку, просуванні та захисті олімпійського руху в їх відповідних країнах, відповідно до Олімпійської хартії.

Неперевірені речовини (S0) - постійно заборонено використання будь-якої фармакологічної речовини, яка не включена до жодного наступного розділу Списку і в даний час непогоджена жодним відповідним державним органом охорони здоров'я для терапевтичного використання людиною.

Ноотропні препарати (ноотропи) або нейрометаболічні стимулятори - препарати, які впливають на вищі інтегративні функції мозку, стимулюючи навчання, поліпшуючи пам'ять і розумову діяльність, підвищують стійкість мозку до агресивних дій.

Нутрицевтики - біологічно активні домішки до їжі, що застосовуються для корекції хімічного складу їжі людини (додаткові джерела нутрієнтів: білки, амінокислоти, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна).

Олімпійська хартія (ОХ) – це збірка фундаментальних принципів олімпізму, правил та роз'яснень, затверджених Міжнародним олімпійським комітетом (МОК). Вона регламентує організацію, дію та процеси олімпійського руху і визначає умови проведення Олімпійських ігор.

Парафармацевтики - біологічно активні домішки до їжі, що застосовуються для профілактики, допоміжної терапії й підтримки у фізіологічних межах функціональної активності органів і систем.

Парентеральний шлях введення лікарської речовини до організму - шлях введення лікарської речовини до організму поза шлунково-кишковий тракт.

Пероральний шлях введення лікарської речовини до організму - шлях введення лікарської речовини до організму через рот.

Перфторани – «блакитна кров» - препарати на основі повністю фторованих вуглеводневих сполук – перфторвуглеводні, які виконують функцію транспорту кисню і вуглекислого газу без участі гемоглобіну і еритроцитів, імітують кров.

Плацебо - речовина без наявних лікувальних властивостей, яку використовують в якості лікарського засобу, лікувальний ефект якого обумовлений вірою самого пацієнту в дієвість препарату. Таблетку з плацебо інколи називають пустушкою. В якості речовини для плацебо часто використовують лактозу.

Пристрасть - лікарська залежність, що становить феномен якісної зміни ефекту повторного введення лікарської речовини.

Реєстрований пул тестування – це списки спортсменів високої кваліфікації, які повинні проходити тестування на допінги, як в змагальний, так і позазмагальний періоди. Пули окремо складаються міжнародними федераціями і національними антидопінговими організаціями.

Резорбція - всмоктування лікарської речовини в кров.

Ректальний шлях введення лікарської речовини до організму - шлях введення лікарської речовини до організму через пряму кишку.

Селективні модулятори андрогенних рецепторів – речовини, які проявляють анаболічну активність, впливаючи на андрогенні рецептори, відповідальні за ріст м'язових волокон, що призводить до росту м'язової маси і сили.

Сенсибілізація – спотворена зміна ефекту при повторному введенні лікарських речовин. Сенсибілізація може супроводжуватися висипом на шкірі, підвищенням температури тіла, набряком слизових оболонок, болем у суглобах та іншими симптомами (зниження артеріального тиску, серцебиття, холодний піт, лікарська алергія).

Синергізм - взаємне посилення лікувальної дії лікарських речовин в препараті за рахунок односпрямованої дії цих компонентів, яка забезпечує більший фармакологічний ефект, ніж дія кожної лікарської речовини окремо.

Список заборон - список, який визначає заборонені речовини та заборонені методи.

Стимулятори (психостимулятори, психотоніки) (S6) – це велика група препаратів різної хімічної природи, які здійснюють стимулюючу дію на функції вищих відділів ЦНС, активують психічну та фізичну активність людини, послаблюють або запобігають розвитку втоми, зменшують потребу.

Стовбурові клітини – це клітини-попередники, які спочатку не мають спеціалізації, проте здатні в процесі поділу давати спеціалізованих потомків – клітин певних видів.

Сублінгвальний шлях введення лікарської речовини до організму – шлях введення лікарської речовини до організму під язик.

Тахіфілаксія - прискорене послаблення ефективності речовини, яке розвивається за кілька хвилин чи годин.

Толерантність (звикання) - зменшення реакції організму на повторне введення тієї самої лікарської речовини в постійних дозах, а через це зниження лікувального ефекту.

Фактори росту – це невеликі поліпептиди, які індукують синтез ДНК в клітині, примушуючи її до мітозу, стимулюють або інгібують проліферацію певних типів клітин. Як правило, вони секретуються одними клітинами, а впливають на інші, проте, є випадки, коли вони впливають на ті клітини, які їх секретують. Ці фактори потрібні для розвитку ембріону, а також для підтримки клітинного балансу у дорослого організму, наприклад, для урівноваженого оновлення клітин.

Фармакологія – це наука, яка вивчає якісні та кількісні зміни, які відбуваються в організмі людини чи тварини внаслідок взаємодії між лікарським засобом та біологічними системами організму.

Харчові домішки (ХД) – називають речовини або субстанції, які вводять до складу харчових продуктів з метою покращення технологічного процесу їхнього виробництва, структури, фізико-хімічних та органолептичних властивостей, подовження терміну зберігання, підвищення біологічної або харчової цінності.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Антидопінговий контроль та біопроби у спорті: посібник / І.П. Куроченко. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2007. - 124 с.
2. Голець В.О. Антидопінговий контроль у спорті: методичні рекомендації до практичних занять для студентів освітнього ступеня «магістр» спеціальності «Спорт» денної та заочної форм навчання / В.О. Голець. – Запоріжжя: ЗНУ, 2015. – 66 с.
3. Допинг в спорте и проблемы фармакологического обеспечения подготовки спортсменов / В.Н Платонов. - М.: Советский спорт, 2010. - 308 с.
4. Допинг вчера, сегодня, завтра / В.П. Корж, И.Н. Башкин.– Николаев: ММП «Степь-инфо», 2006. – 200 с.
5. Допинг и здоровье. - издан. 2-е, перераб. / О.А. Чурганов., Е.А. Гаврилова. - СПб.: ФГБУ СПбНИИФК, 2013. – 67 с.
6. Допинг и эргогенные средства в спорте / под ред. В.Н. Платонова. – К.: Олимпийская литература, 2003. – 576 с.
7. Допінг і боротьба з ним: Методичний посібник / О.В Ізмайлова, Ю.Є. Щербак. – Полтава, 2005. – 72 с.
8. Кулиненков Д.О., Кулиненков О.С. Справочник фармакологии спорта: 2-е изд., дополн. и перераб. / Д.О. Кулиненков, О.С. Кулиненков. - М.: СпортАкадемПресс, 2002. – 292 с.
9. Основи спортивної фармакології: навчальний посібник для студентів спеціальності «Фізична реабілітація» денної та заочної форми навчання / уклад. В.О. Голець. – Запоріжжя: ЗНУ, 2012. – 71 с.
10. Спортивная фармакология. Руководство для тренеров / Р.Д Сейфулла. - М.: Изд-во ВНИИФК, 1999. - 117 с.
11. Фармакология спорта / Н.А. Горчаков, Я.С. Гудивок, Л.М.Гунина. Под общей ред. С.А. Олейника, Л.М. Гуниной, Р.Ф. Сефуллы. – К.: Олимп. литература, 2010. – 640 с.
12. Фармакологія: підручник / за ред. І.С.Чекмана. – К.: Вища школа, 2001. – 598 с.

Додаткова:

1. Макарова Г.А. Фармакологическое обеспечение в системе подготовки спортсменов / Г.А Макарова. – М.: Советский спорт, 2003. – 160 с.
2. Кулиненков О.С. Фармакология в практике спорта / О.С. Кулиненков. – Самара: «Инсома пресс», 2005. – 216 с.
3. Лекарства и БАД в спорте: практическое руководство для спортивных врачей, тренеров и спортсменов / Р.Д. Сейфулла, З.Г. Орджоникидзе и др. – М.: Литтерра, 2003. – 320 с.
4. Допинговый монстр / Р.Д. Сейфулла, И.А. Анкундинова. – М., 1996. – 223 с.

5. Спортивная фармакология: справочник / Р.Д. Сейфулла. – М.: ИПК «Московская правда», 1999. – 126 с.

Интернет-ресурси:

1. Олімпійська хартія <http://noc-ukr.org/about/officialdocuments/olimpic-charter/>
2. Закон України «Про антидопінговий контроль у спорті» №2353-14 від 5 квітня 2001 р. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2353-14>
3. Постанова КМУ №1063 від 25 липня 2002 р. «Про утворення Національного Антидопінгового Центру». <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1063-2002-%D0%BF>
4. Антидопінгова конвенція (Конвенцію ратифіковано Законом України - Конвенція проти допінгу - №2295-III від 15.03. 2001 р.). http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_228
5. 5.Всесвітній Антидопінговий Кодекс http://www.nadc.org.ua/upload/File/Kodex_ukr.pdf
6. Заборонений список 2014. http://www.nadc.org.ua/upload/File/PL_2014_ua.pdf
7. Закон України „Про ратифікацію Міжнародної конвенції про боротьбу з допінгом у спорті” від 3 серпня 2006 року. <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/68-16>
8. Національні антидопінгові правила України. <http://dsmsu.gov.ua/index/ua/material/5526>

Навчально-методичне видання
(українською мовою)

Голець Валентина Олександрівна

ОСНОВИ СПОРТИВНОЇ ФАРМАКОЛОГІЇ

Методичні рекомендації до практичних занять
для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст»
спеціальності «Фізична реабілітація»
денної та заочної форм навчання

Рецензент *Н.В. Богдановська*
Відповідальний за випуск *В.О. Голець*
Коректор *В.О. Голець*