

Бєленічев І. Ф., Гуніна Л. М., Горчакова Н. О., Бухтіярова Н. В., Самура І. Б.,
Нагорна О. О., Риженко В. П., Моргунцова С. А., Зайченко Г. В.

СПОРТИВНА ФАРМАКОЛОГІЯ

[Підручник]

*Для студентів вищих закладів медичної освіти
Міністерства охорони здоров'я України*

ТОМ 1



Вінниця
НОВА КНИГА
2023

Рекомендовано вченою радою Запорізького державного медичного університету як підручник (протокол №2 від 26 жовтня 2022р.)

Авторський колектив:

Беленічев І. Ф., Гуніна Л. М., Горчакова Н. О., Бухтіярова Н. В., Самура І. Б., Нагорна О. О., Риженко В. П., Моргунцова С. А., Зайченко Г. В.

Рецензенти:

Oleynik S. A. — MD, PhD, Dr Sci, Full Professor, Research professors of Ewha Womans University Medical Center (*EUMC*), Seoul, Republik of Korea.

Супрун Е. В. — д.мед.н., професор кафедри медичного та фармацевтичного права, загальної клінічної фармації.

Беленічев І. Ф.

000 **Спортивна фармакологія. Том 1** : Навчальний посібник / І. Ф. Беленічев [та ін.]. — Вінниця : Нова Книга, 2023. — 328 с.

ISBN

У підручнику, відповідно до програми з курсу “Спортивна фармакологія” для студентів медичного факультету вищих навчальних закладів, представлено особливості дії лікарських препаратів і спеціальних харчових добавок під час їх застосування спортсменами та здоровими тренуваними особами у динаміці фізичних навантажень.

Ефекти й особливості застосування цих засобів у спортивній фармакології суттєво різняться від особливостей їхнього використання в клінічній фармакології. Метою підручника “Спортивна фармакологія” є ознайомлення здобувачів вищої освіти із загальними положеннями спортивної фармакології, особливостями призначення лікарських засобів, спеціальних харчових, або дієтичних, добавок (раніше мали назву БАД) для спортсменів, нутрицевтиків, парафармацевтиків, еубіотиків та безпекою, обґрунтованістю й ефективністю їхнього застосування за тривалих та інтенсивних фізичних і психоемоційних навантажень. Детально розглядаються дозволені у спорті засоби та методи, які допомагають розширити можливості пристосування організму до надвисокої та граничної інтенсивності навантажень, прискорити постанавантажувальне відновлення, знизити частоту травмування атлетів і сприяти пролонгації періоду утримання максимальних можливостей (спортивне довголіття) і збільшенню ефективності змагальної діяльності при одночасному збереженні здоров'я та якості життя спортсменів.

Підручник призначений для студентів, інтернів і викладачів закладів вищої медичної освіти та профільних кафедр спортивної медицини ЗВО у галузі фізичного виховання, а також для спортивних лікарів і наукових співробітників, що працюють у цій сфері спортивної науки.

Для ознайомлення з можливостями спортивної фармакології може бути корисним для тренерів та атлетів.

УДК

У підручнику, відповідно до програми з курсу "Спортивна фармакологія" для студентів медичного факультету вищих навчальних закладів, представлено особливості дії лікарських препаратів і спеціальних харчових добавок під час їх застосування спортсменами та здоровими тренуваними особами у динаміці фізичних навантажень.

Ефекти й особливості застосування цих засобів у спортивній фармакології суттєво різняться від особливостей їх використання в клінічній фармакології. Метою підручника "Спортивна фармакологія" є ознайомлення здобувачів вищої освіти із загальними положеннями спортивної фармакології, особливостями призначення лікарських засобів, спеціальних харчових, або дієтичних, добавок (раніше мали назву БАД) для спортсменів, нутрицевтиків, парафармацевтиків, еубіотиків та безпекою, обґрунтованістю й ефективністю їх застосування за тривалих та інтенсивних фізичних і психоемоційних навантажень. Детально розглядаються дозволені у спорті засоби та методи, які допомагають розширити можливості пристосування організму до надвисокої та граничної інтенсивності навантажень, прискорити постанавантажувальне відновлення, знизити частоту травмування атлетів і сприяти пролонгації періоду утримання максимальних можливостей (спортивне довголіття) і збільшенню ефективності змагальної діяльності при одночасному збереженні здоров'я та якості життя спортсменів.

Підручник призначений для студентів, інтернів і викладачів закладів вищої медичної освіти та профільних кафедр спортивної медицини ЗВО у галузі фізичного виховання, а також для спортивних лікарів і наукових співробітників, що працюють у цій сфері. спортивної науки.

Для ознайомлення з можливостями спортивної фармакології може бути корисним для тренерів та атлетів.

ЗМІСТ

Частина 1. Загальні аспекти спортивної фармакології

1.1. Спортивна фармакологія: визначення, завдання, зв'язок з іншими фундаментальними, клінічними та спортивними дисциплінами	12
1.2. Основні поняття загальної спортивної фармакології.	19
1.3. Основи фармакокінетики. Фармакокінетичні параметри та їх оцінка.	67
1.4. Методологія спортивної фармакології.	81
1.4.1. Нервова та гормональна регуляція м'язової діяльності	81
1.4.1.1. <i>Нервова система</i>	81
1.4.1.2. <i>Ендокринна система</i>	82
1.4.2. Енергетична основа руху	84
1.4.3. Види спорту та фізичні навантаження	94
1.4.4. Чинники, що лімітують спортивну працездатність	102
1.4.5. Фармакологічна підтримка спортсменів.	109
1.4.6. Методологія застосування засобів відновлення у спорті	117
1.4.7. Фармакологічне забезпечення залежно від виду спорту	119
1.4.8. Фармакологічне забезпечення етапів та періодів підготовки спортсменів у макроциклі	125
1.4.9. Правила проведення доклінічних та клінічних досліджень фармакологічних речовин і лікарських засобів для застосування у спортивній медицині.	131
1.4.10. Тестування працездатності спортсменів.	141
1.4.11. Необхідні умови для застосування дієтичних добавок та фармакологічних препаратів у спортсменів	165

Частина 2. Заборонений список WADA та оформлення терапевтичного дозволу на використання заборонених у спорті субстанцій

2.1. Перелік субстанцій та методів, що належать до Забороненого списку WADA.	170
2.2. Програма моніторингу на 2023 рік	199
2.3. Міжнародний стандарт з терапевтичного використання. Процес видачі дозволу на терапевтичне використання	201
2.4. Перспективи вирішення проблеми допінгу у спорті	221

Частина 3. Метаболітотропні препарати у спорті та реабілітології

3.1. Метаболітотропні дієтичні харчові добавки та препарати на їх основі	226
3.1.1. Загальні принципи дії метаболітотропних засобів.	226
3.1.2. Основні аспекти використання метаболітів у клінічній та спортивній медицині	240
3.1.3. Огляд сучасних метаболітних засобів у спортивно-медичній практиці.	241

Частина 4. Шляхи фармакологічної модуляції оксидативного стресу. Перспективні нові антиоксиданти

Частина 5. Фармаконутрієнти

Рекомендована література.	322
-----------------------------------	-----

ПЕРЕДМОВА

Спортивна фармакологія вивчає особливості дії різноманітних біологічно активних речовин у вигляді лікарських препаратів та спеціальних харчових (дієтичних) добавок у динаміці фізичних навантажень або з метою лікування захворювань, травм і станів після операційного втручання. Ефекти й особливості застосування лікарських препаратів у спортивній медицині суттєво різняться від особливостей їхнього використання у клінічній медицині. Метою підручника "Спортивна фармакологія" є ознайомлення здобувачів вищої освіти із загальними положеннями цієї науки, особливостями призначення біологічно активних речовин у вигляді лікарських засобів, харчових добавок спеціального призначення, нутрицевтиків, парафармацевтиків, еубіотиків; доцільністю, безпекою та ефективністю їхнього застосування під час рухової активності.

Методологічною основою сучасної спортивної фармакології є вивчення сукупності процесів, що зумовлюють взаємодію організму спортсмена з лікарським засобом, системи "організм – лікарський засіб – фармакологічний ефект". Спортивна фармакологія, як медико-біологічна наука і сфера доказової медицини, спирається на досягнення інших дисциплін при вивченні різних механізмів дії лікарських засобів: біології, нормальної та патологічної фізіології, нормальної та патологічної анатомії, біохімії, біофізики, квантової хімії тощо.

Спортивна фармакологія має зв'язки з фармацевтичними науками: фармацевтичною хімією, фармакогнозією, аптечною технологією ліків. Спортивна фармакологія тісно пов'язана з клінічною фармакологією, що вивчає вплив лікарських засобів на організм здорової і хворої людини, розробляє принципи і методи вивчення дії фармакологічних препаратів у клінічних умовах, оскільки останнє слово щодо корисності медикаментів належить клінічній фармакології.

У підручнику представлено основні поняття спортивної фармакології, наведено загальні відомості про ліки і Державну фармакопею України, основні групи лікарських засобів та їх представники, описано їхню фармакокінетику, фармакодинаміку й застосування.

Крім того, значна частина фактичного матеріалу містить інформацію та узагальнення досвіду, накопиченого за останні роки в цій галузі у нашій державі. Останнє має стати в нагоді для використання у своїх лікувально-профілактичних закладах на місцевому та регіональному рівнях.

Підручник написаний відповідно до навчальної програми зф спортивної фармакології для студентів медичних факультетів вищих навчальних закладів. Матеріал підготовлено з урахуванням Державного формуляра лікарських засобів України 10 випуску (*Наказ МОЗ України від 10.05.2018 р. № 868*), який складено відповідно до рекомендацій ВООЗ.

Підручник призначений для студентів, інтернів і викладачів закладів вищої медичної освіти та профільних кафедр спортивної медицини ЗВО у галузі фізичного виховання, а також для спортивних лікарів і наукових співробітників, що працюють у цій сфері спортивної науки.

Для ознайомлення з можливостями спортивної фармакології може бути корисним для тренерів та атлетів.

СПОРТИВНА ФАРМАКОЛОГІЯ



ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ААС	– анаболічні андрогенні стероїди
ААП	– антиаритмічні препарати
АБ	– адреноблокатори
АГ	– артеріальна гіпертензія
АДАМС	– система антидопінгового адміністрування і управління
АДГ	– антидіуретичний гормон
АКТГ	– адренокортикотропний гормон
АМ	– адреноміметики
АМФ	– аденозинмонофосфат
АПФ	– ангіотензинперетворюючий фермент
АТ	– артеріальний тиск
АТФ	– аденозинтрифосфат, або аденозинтрифосфорна кислота
ББ	– β-блокатори
в/в	– внутрішньовенне (введення)
ВІЛ	– вірус імунодефіциту людини
в/м	– внутрішньом'язове (введення)
ВООЗ	– Всесвітня організація охорони здоров'я
ВНС	– вегетативна нервова система
ВРС	– варіабельність ритму серця
ВЧТ	– внутрішньочерепний тиск
ГАГ	– глікозаміноглікани
ГЕБ	– гематоенцефалічний бар'єр
ГРВІ	– гостра респіраторна вірусна інфекція
ГСН	– гостра серцева недостатність
ДВЗ	– синдром дисемінованого внутрішньосудинного згортання
ДД	– дієтичні добавки
ДП	– державне підприємство
ДОФА	– дигідроксифенілаланін
ДТВ	– дозвіл на терапевтичне використання
ДФЦ	– державний фармакологічний центр
ЕЗФР	– ендотелійзалежний фактор релаксації
ЕКГ	– електрокардіограма
ЄС	– Європейська співдружність
ЗПОС	– загальний периферичний опір судин
ІАПФ	– інгібітори ангіотензинперетворюючого ферменту
ІДН	– ізосорбїду динітрат
ІМН	– ізосорбїду мононітрат
ІХС	– ішемічна хвороба серця
КБД	– канабідіол
КОМТ	– катехол-О-метилтрансфераза
ЛЗ	– лікарський засіб
лМГ	– людський менопаузний гормон
ЛПВЩ	– ліпопротеїди високої щільності
ЛПДНЩ	– ліпопротеїди дуже низької щільності

ЛПНЩ	– ліпопротеїди низької щільності
ЛППП	– ліпопротеїди проміжної щільності
лХГ	– людський хоріонічний гормон
МАО	– моноамінооксидаза
МОЗ	– Міністерство охорони здоров'я
МОК	– Міжнародний Олімпійський Комітет
МС ТВ	– Міжнародний стандарт з терапевтичного використання
НГ	– нітрогліцерин
НПЗП	– нестероїдні протизапальні засоби
ОЦК	– об'єм циркулюючої крові
ПД	– побічна дія
ПОЛ	– перекисне окиснення ліпідів
ПР	– побічна реакція
п/ш	– підшкірне (введення)
РААС	– ренін-ангіотензин-альдостеронова система
РДСПК	– рандомізоване дослідження: подвійне сліпе клінічне плацебо-контрольоване
РСК9	– пропротеїнова конвертаза субтилізинкесину типу 9
СГ	– серцеві глікозиди
СН	– серцева недостатність
CIOMS	– Рада міжнародних науково-медичних організацій (англ. Council for International Organizations of Medical Sciences)
СЧВ	– системний червоний вовчак
ТВ	– терапевтичне використання
ТГ	– тригліцериди
ТГК	– тетрагідроканабінол
ТК	– травний канал
ФСГ	– фолікулостимулюючий гормон
ХД	– харчові добавки (англ. supplements)
ХДСП	– харчові добавки спеціального призначення
ХС	– холестерин
ХСН	– хронічна серцева недостатність
цАМФ	– циклічний аденозинмонофосфат
цГМФ	– циклічний гуанозинмонофосфат
ЦД	– цукровий діабет
ЦНС	– центральна нервова система
ЦОГ	– циклооксигеназа
ЧСС	– частота серцевих скорочень
ШКТ	– шлунково-кишковий тракт
ADAMS	– Anti-Doping Administration & Management System
EMA або EMEA	– European Medicines Agency
FDA	– Food & Drug Administration
NO	– оксид азоту
NMDA	– N-метил-D-аспартат (глутаматний)

ЧАСТИНА 1

ЗАГАЛЬНІ АСПЕКТИ СПОРТИВНОЇ ФАРМАКОЛОГІЇ

- ◇ Спортивна фармакологія: визначення, завдання, зв'язок з іншими фундаментальними, клінічними та спортивними дисциплінами
- ◇ Основні поняття загальної спортивної фармакології
- ◇ Основи фармакокінетики. Фармакокінетичні параметри та їхня оцінка
- ◇ Методологія спортивної фармакології



1.1. Спортивна фармакологія: визначення, завдання, зв'язок з іншими фундаментальними, клінічними та спортивними дисциплінами

Фармакологія спорту — це насамперед фармакологія здорової людини, яка дозволяє розширити можливості адаптації організму до надзвичайно великих навантажень спорту для вищих досягнень, що межують із можливостями конкретного спортсмена. Раціональне застосування препаратів (*під поняттям "препарати" у спортивній фармакології слід розуміти як лікарські засоби, так і харчові добавки — ХД*) при екстремальних тренувальних та змагальних навантаженнях сприяє зростанню ефективності тренувальної та змагальної діяльності при збереженні здоров'я та якості життя спортсменів. Тому спортивна фармакологія вивчає вплив засобів, що підвищують фізичну працездатність, психічну стійкість та здатність організму до швидкого відновлення ресурсів спортсмена.

Фармакологія спорту є частиною фармакології здорової людини. Поняття "здорова людина" та "хвора людина" протягом багатьох років були предметом дискусій вчених-медиків усього світу. Академік АМН СРСР О. Кербіков, фахівець у галузі психіатрії, у своїх лекціях говорив студентам: "Приблизно 30 % жителів країни є абсолютно здоровими, 30 % абсолютно хворими, а решта перебувають у проміжній стадії між здоровими та хворими". Навіть за такого розкладу кількість здорових людей, яким адресує свої досягнення фармакологія здорової людини, залишається досить значною.

Втома завжди супроводжує ті види діяльності людини, де є помірні фізичні та психічні навантаження (*стрес*), що залежать від їх тривалості та інтенсивності (*марафонський біг, лижні перегони на 70 км, сходження на гірські вершини, виконання бойових завдань, пов'язаних з тривалими переходами, бігом, плаванням, підняттям великої ваги, робота шахтарів, сталеварів, операторська діяльність, робота в умовах гіпоксії, гіподинамії у космонавтів тощо*).

Причиною утруднення виконання перерахованих завдань можуть бути певні фактори, які обмежують загальну та спеціальну працездатність. Впливаючи на них лікарськими речовинами та біологічно активними речовинами (*БАР*), можна значно прискорити відновлення та підвищити швидкість, силу, витривалість, координацію, увагу, ефективність набуття навичок у процесі тренування та закріпити їх. Галузі застосування препаратів здоровою людиною представлені у *таблиці 1*.

Таблиця 1. Сфери діяльності фармакології здорової людини

Галузі застосування	Завдання фармакологічної корекції	Інтенсивність фізичних навантажень	Очікуваний результат
Спортивна медицина	Підвищення адаптації до фізичних та психічних навантажень, прискорення відновлення та підвищення працездатності	Дуже високі, середні	Підвищення загальної та спеціальної працездатності, виведення на пікову форму
Воєнна медицина	Поліпшення операторської діяльності, загальної фізичної працездатності, витривалості, гіпоксії, сили тяжіння	Високі, середні, низькі	Виконання бойового завдання, збереження високого рівня працездатності
Космічна медицина	Корекція гіподинамії, захитування, сили, швидкості, уваги, координації, сили тяжіння	Високі, середні, низькі	Підвищення адаптації факторів космічного польоту
Інтенсивна професійна діяльність	Корекція перепадів температур, підвищення тимчасової та поясної адаптації, збільшення витривалості та сили	Середні, низькі	Забезпечення професійних завдань

Фармакологія здорової людини поширюється на багато сфер її діяльності, але до фармакології спорту вищих досягнень пред'являються, напевно, найвищі вимоги. Взагалі, історія спроб моніторингу та корекції факторів, що обмежують працездатність воїна та спортсмена, сягає давніх часів. Спортсмени, тренери та лікарі всіх країн по-різному пояснювали причини невдач у спортивних змаганнях. Вони відзначали неадекватне харчування або необгрунтоване застосування афродизіаків, та, у міру можливостей, намагалися впливати різними методами (*навіюванням, замовляннями, погрозами, застосуванням лікарських засобів, зміною харчування*), які мали підвищити витривалість, агресивність, силу та швидкість. Над цим питанням протягом десятків років працює велика кількість учених, які використовують усі різноманітні методи — від молекулярної біології до популяційного аналізу, за допомогою яких можна ідентифікувати фактор, що лімітує працездатність людини.

Деякі закордонні автори у поняття ергогенних лікарських речовин досить широко включають усі відомі допінги (*фенілалкіламіни, анаболічні стероїди, похідні індолу тощо*), що вносить певну плутанину у спортивних лікарів. Наразі у класифікацію лікарських речовин не включені так звані актопротектори, оскільки авторами цієї концепції не представлено основні відмінності названої групи препаратів від усіх інших, що впливають на спортивну працездатність. Ці різночитання не вносять ясності як у класифікацію лікарських препаратів та БАР, так і у вибір показань для їх практичного застосування.

В принципі, існує дві великі групи недопінгових ліків та БАР, які потрібні спортсменам:

1. Лікувальні засоби, необхідні для реабілітації спортсменів після перетренування чи захворювань.
2. Препарати, що підвищують адаптацію спортсменів до фізичного навантаження (*прискорюють процес відновлення та підвищують працездатність*).

Принципи фармакологічного забезпечення спортсменів високої кваліфікації, за Г. А. Макаровою (2003), наступні:

- будь-які фармакологічні впливи, спрямовані на прискорення процесів відновлення після навантажень та підвищення фізичної працездатності, неефективні або мінімально ефективні за наявності у спортсменів передпатологічних станів та захворювань, а також за відсутності адекватного дозування тренувальних навантажень, що базуються на результатах надійного поточного лікарського та педагогічного контролю;
- прискорення процесів відновлення після навантажень, насамперед шляхом створення оптимальних умов (*зокрема, використання деяких фармакологічних засобів*) для їх природного перебігу;
- при призначенні спортсменам фармакологічних препаратів необхідно чітко уявляти, з якою метою вони використовуються, які основні механізми їхньої дії, та виходячи з цього визначити характер впливу на ефективність тренувального процесу, а також протипоказання до застосування, можливі ускладнення, результати взаємодії одного препарату з іншими;
- при використанні фармакологічних препаратів з метою підвищення фізичної працездатності спортсменів слід враховувати їх терміновий, віддалений та кумулятивний ефекти; диференційований вплив на такі параметри фізичної працездатності, як потужність, місткість, економічність, мобілізованість та реалізованість; ступінь ефективності залежно від рівня кваліфікації, вихідного функціонального стану організму, періоду тренувального циклу, енергетичного характеру поточних тренувальних та майбутніх змагальних навантажень.

Важливо також брати до уваги фармакодинамічні та фармакокінетичні параметри препарату, щоб у період значних навантажень максимально уникати проявів небажаної дії.

Виходячи з наведених вище принципів, пропонується наступний варіант класифікації фармакологічних препаратів і БАР, які використовують для фармзабезпечення спортсменів високої кваліфікації:

1. Фармакологічні препарати, що сприяють створенню оптимальних умов для прискорення природних процесів відновлення після навантажень шляхом усунення факторів, що знижують рівень функціонування основних органів та систем постнавантажувальної детоксикації — системи сечовиділення та гепатобіліарної системи (*регідранти, холеретики, холекінетики*).

2. Фармакологічні препарати, що забезпечують в умовах напруженої м'язової діяльності підвищені потреби організму в основних харчових інгредієнтах (*вітаміни, мінеральні речовини, цукри, амінокислоти та білки, незамінні ненасичені жирні кислоти тощо*).
3. Фармакологічні препарати, що штучно прискорюють процеси відновлення після навантажень шляхом виведення та зв'язування метаболітів (*засоби, що покращують нирковий кровотік, сорбенти, гепатопротектори*).
4. Фармакологічні препарати, що сприяють покращенню витривалості тренувальних та змагальних навантажень шляхом:
 - зменшення продукції токсичних метаболітів під час напруженої м'язової діяльності (*антиоксиданти*);
 - зниження пошкоджуючої дії цих токсичних метаболітів (*регуляторні антигіпоксанти та антигіпоксанти, які є регуляторами порушених гіпоксією обмінних процесів різних видів метаболізму, насамперед пластичного*);
 - збереження та термінового відновлення запасів АТФ (*субстратні антигіпоксанти*);
 - спрямованої зміни рН рідинного середовища організму;
 - стимуляції білкового синтезу (*анаболіки, чи анаболізатори*);
 - активації стрес-лімітуючих систем (*класичні природні адаптогени та фармакологічні препарати, що мають властивості "швидкодіючих адаптогенів", ноотропні засоби, низькомолекулярні пептиди, фрагменти та аналоги ендорфінів, імуномодулятори*).

Вочевидь, дана класифікація не позбавлена деякої умовності. Зокрема, необхідним було б виділити ноотропні препарати в окрему групу. Однак наведений варіант класифікації дозволяє досить чітко уявити собі, з якою метою використовуються ті чи інші препарати, в умовах яких за енергетичною спрямованістю тренувальних навантажень доцільне їхнє застосування, у яких випадках допустимим є деяке підвищення обсягів запланованих навантажень тощо.

Тому обов'язково необхідно переконатися, що ця біологічно активна речовина є ефективною (*в стендовому експерименті*), і що вона не містить допінгів або їхніх метаболітів.

Дослідження фізичної працездатності у клініці та спорті має надзвичайно важливе значення не тільки для діагностики та лікування пацієнтів із захворюваннями опорно-рухового апарату, серцево-судинної системи, але й для визначення функціонального стану спортсменів, спортивного відбору, прогнозування та перспективності виступів у спортивних змаганнях, а також і для розробки нових препаратів, раціональних комбінацій лікарських засобів, що впливають на рухову активність людини (*ергогенні засоби недопінгової структури*).

Враховуючи той факт, що ще не повністю виключено спроби застосування допінгів у підготовці спортсменів до важливих змагань, необхідна звітна документація про реальне застосування лікарських засобів за аналогією з історією хвороби, в якій повинні бути зрозумілі причини їхнього призначення. Тому лікарю необхідні наступні відомості:

1. Розподіл фізичних навантажень у річному циклі підготовки спортсмена і точні дати змагань, до яких він готується.
2. Співвідношення користь/ризик препарату з урахуванням можливого прояву побічних ефектів при фізичних навантаженнях.
3. Стан здоров'я спортсмена відповідно до зібраного анамнезу.
4. Результати етапних та поглиблених комплексних обстежень (*біохімічні аналізи та стендові тестування*).
5. Повні відомості про лікарські засоби (*фармакодинаміку та фармакокінетику*) або БАР, які планують використовувати під час підготовки, дані про результати клінічних досліджень та дані про їхній вплив на працездатність та відновлення у стендовому експерименті.
6. Наявність копій сертифікатів відповідності та гігієнічних сертифікатів на всі препарати.
7. Слід бути впевненим у тому, що цей препарат не є допінгом або його склад не містить допінгових компонентів.
8. Лікар повинен пояснити мету застосування того чи іншого препарату, функцію якого органа чи системи він може коригувати (*чи є результати досліджень, що підтверджують необхідність його застосування*).
9. Планувати облік впливу препарату в умовах інших відновлювальних заходів (*масаж, сауна, бальнеологічні процедури, гіпо- або гіпероксична оксигенація тощо*).
10. Дані попередніх досліджень препарату, щоб не експериментувати під час важливих змагань.

Отже, карта фармакологічного забезпечення є документом, у якому показані всі заходи, пов'язані з фармакологічною підготовкою з урахуванням навантажень, харчування та інших відновлювальних процедур (*масаж, сауна, психотерапевтичні, психоаналітичні впливи тощо*).

Вона може бути довільної форми, але, головне, у ній слід показати динаміку змін усіх медико-біологічних та педагогічних заходів у зв'язку з виведенням спортсмена на "пік форми" раз на рік, відновлення у мікро-, мезо- та макроциклах до двох-трьох разів на рік. Карта зберігається у лікаря як історія хвороби та є юридичним звітним документом.

Циклів виведення спортсмена на "пік форми" може бути декілька (*зимовий та літній чемпіонати, Олімпійські ігри, Чемпіонати світу тощо*). Кожен із циклів складається з відновного (після змагань), базової фізичної підготовки, спеціальної підготовки, передзмагального та змагального періодів. Кожен

із названих періодів відрізняється за рівнем фізичних навантажень, медико-біологічними та іншими особливостями.

Препарати слід замінювати, щоб уникнути розвитку звикання (*толерантності*) до них. Необхідно спостерігати за станом здоров'я спортсмена, щоб попередити, а в разі виникнення – усунути можливі побічні ефекти залежно від індивідуальної чутливості організму та властивостей медикаменту.

Це загальні зауваження, що доповнюються лікарем з урахуванням індивідуальних особливостей виду спорту, статі, віку, темпераменту, рівня підготовки спортсмена.

У спортивній науці є суттєві прогалини в розумінні принципів фармакологічної корекції фізичної працездатності людини, тому що існує суттєвий розрив між результатами, отриманими на простих біологічних моделях у молекулярній біології, та випробуваннями лікарських речовин на спортсменах високої кваліфікації (*зокрема, мікробіопсія з аналізом ультраструктури м'язових волокон, маркерних ферментів мітохондрій, особливостей динаміки метаболізму, гормонального профілю тощо*), у яких головними є сила, швидкість, витривалість, координація рухів та багато інших властивостей.

Крім того, у наукових дослідженнях іноді допускаються методологічні та методичні помилки, які є причиною неадекватних висновків, навіть при проведенні примітивного скринінгу хімічних сполук щодо виявлення препаратів, що впливають на фізичну працездатність.

Важливим завданням спортивного фармаколога є інтерпретація експериментальних даних, отриманих фахівцями у галузі молекулярної біології, біофізики, біохімії, експериментальної та клінічної фармакології, та результатів досліджень на спортсменах високої кваліфікації, що характеризують їх функціональний стан, при застосуванні сучасних методів. Це є основою для розробки показань до застосування препаратів з метою підвищення працездатності та прискорення відновлення під час підготовки до відповідальних змагань року.

Якщо за термінами дії лікарських речовин у тварин і людини існує задовільна кореляція, то за еквівалентними дозами та силою ефекту має місце обернено пропорційна залежність (*Р. Д. Сейфулла, З. Г. Орджонікідзе, 2003*).

У спортивній медицині добре відомий факт, що чим вища кваліфікація спортсмена, тим важче підвищити його працездатність навіть на 1%. У спортсменів високої кваліфікації (*майстрів спорту міжнародного класу, заслужених майстрів спорту України*) це вважається відмінним результатом, оскільки йдеться про сантиметри, грами, тисячні частки секунди.

Спортивна фармакологія є одним із розділів фармакології (*грец. pharmakon — ліки, отрута, зілля; logos — наука*).

Фармакологія — це наука про механізми дії ліків, про їхні фізико-хімічні властивості, про шляхи введення в організм, про розподіл, виділення, дозування, про всі сторони взаємодії організму та ліків (*А. І. Черкес, 1970*).

Зараз, крім спортивної фармакології, виділяють педіатричну фармакологію (вивчає дію лікарських засобів на зростаючий — дитячий — організм), геріатричну фармакологію (вивчає особливості дії препаратів на старечий організм), радіаційна фармакологія (вивчає дію лікарських засобів на організм при радіаційних ураженнях), біохімічну фармакологію (вивчає зміни обміну речовин у тканинах, органах при взаємодії лікарських речовин із біо-субстратами).

Фізико-хімічна фармакологія вивчає фізико-хімічні реакції, що відбуваються в організмі під час введення лікарських речовин.

Квантова фармакологія вивчає квантово-хімічні процеси, що відбуваються в організмі під впливом лікарських речовин.

Фармакологія включає три розділи: *теоретичну*, або *загальну фармакологію*, що вивчає загальні закономірності взаємодії між організмом та лікарською речовиною; *експериментальну (спеціальну)*, що вивчає вплив фізіологічно активних речовин на організм тварин; *клінічну фармакологію*, яка вивчає вплив лікарських засобів на організм хворого.

Спортивна фармакологія, як і фармакологія взагалі, заснована на досягненнях біології, фізики, неорганічної, органічної, біологічної хімії, фізіології та патологічної фізіології, анатомії та патологічної анатомії, мікробіології. У свою чергу, спортивна фармакологія визначає сучасну спортивну медицину загалом і реабілітацію зокрема.