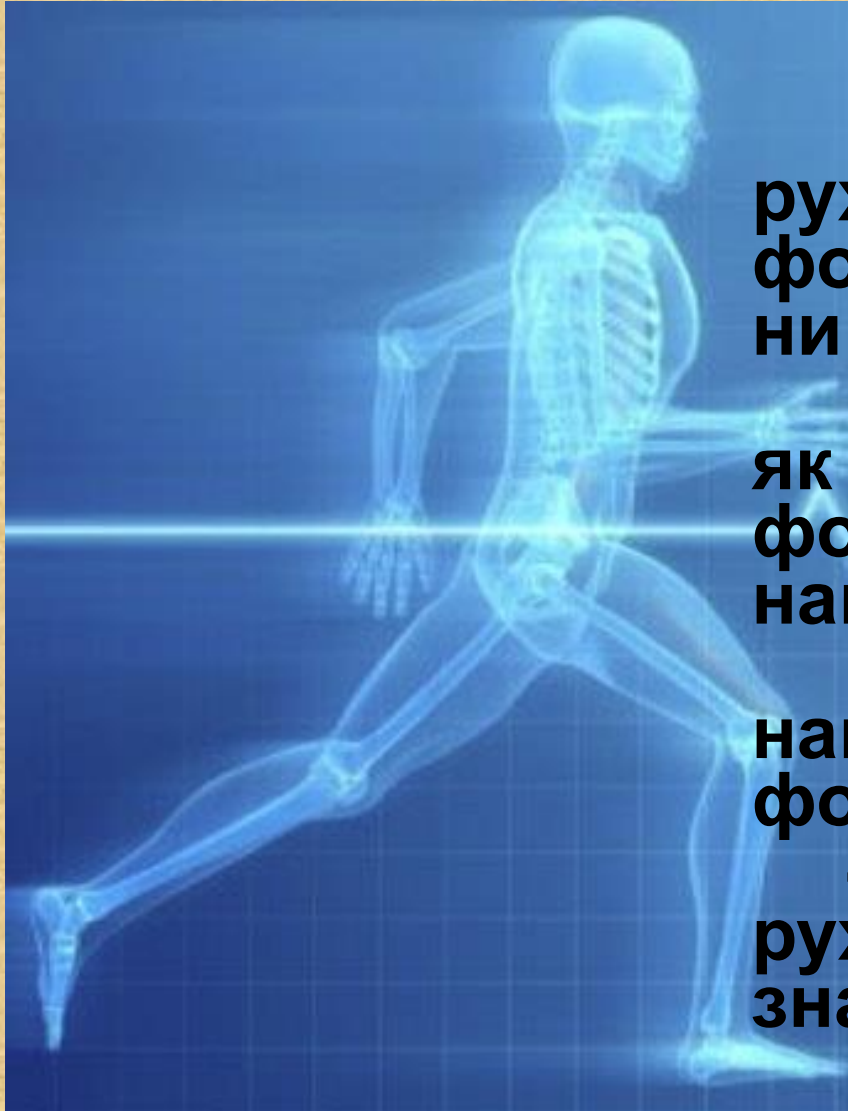


Фізіологічна характеристика довільних рухів і їх роль у формуванні рухових навичок

План

1. **Поняття про довільні рухи і фізіологічні основи формування і управління ними.**
2. **Функціональна система як фізіологічна основа формування рухової навички.**
3. **Поняття про рухові навички і основні фази їх формування.**
4. **Екстраполяція в рухових навичках і її значення.**



2 види рухових функцій:

- підтримання положення тіла (пози)
- власне рухи (елементарні рухи і дії)

Дії - сукупність елементарних рухів, об'єднаних єдиною метою у деяку функціональну систему.

Фізичне виховання та спортивна діяльність, розвиток професійно важливих якостей, рухових умінь і навичок відбувається **на основі фізіологічних законів формування рухів.**

Усі рухи, здійснювані людиною, за своєю фізіологічною природою є рефlekсами.

Відповідно до сучасних уявлень розрізняють мимовільні і довільні рухові рефлекси.

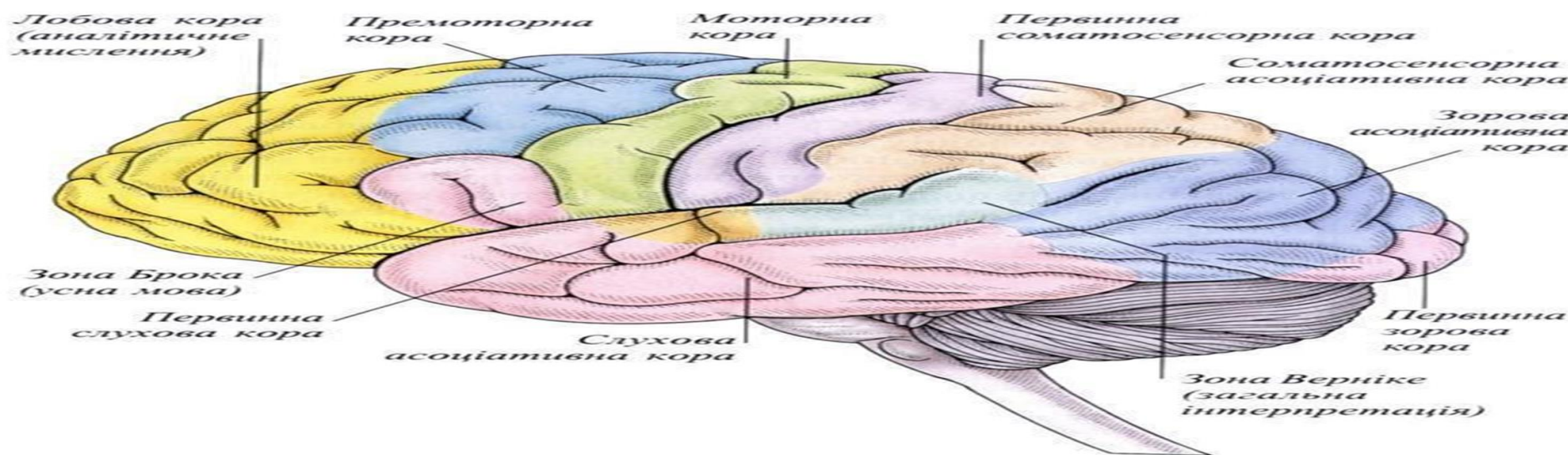
Мимовільні (автоматичні) рухи управляються ЦНС на рівні підсвідомості і є безумовними (вродженими) руховими рефlekсами (прості - згинальні, відштовхування, ритмічний і більш складні - рефlekси пози, випрямні, обертання, статокінетичні та ін.).

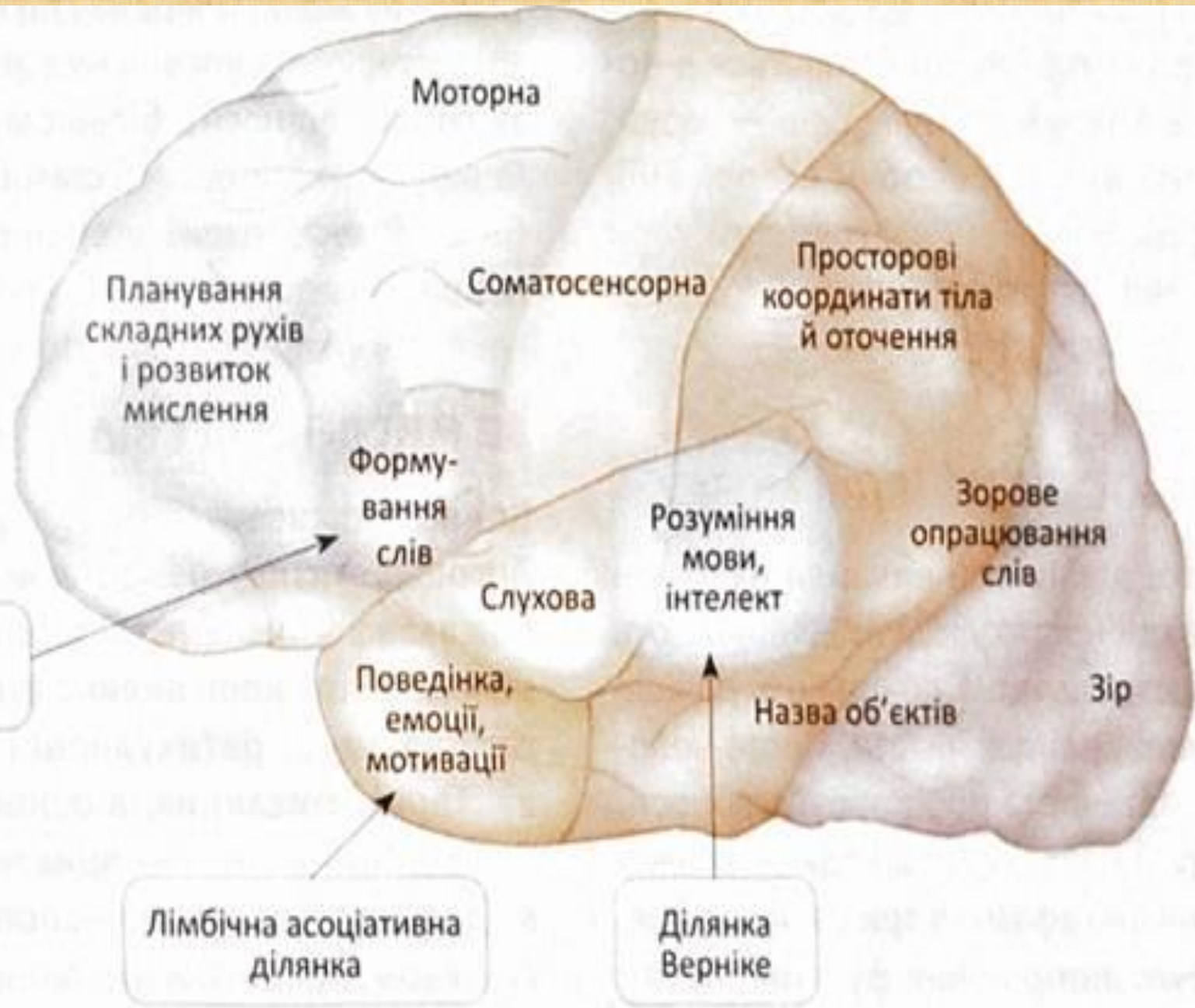
- здійснюються автоматично;
- відіграють величезну роль у підтриманні певної пози тіла у спокої;
- обумовлюють повернення його у вихідне положення при втраті рівноваги;
- виконують захисну функцію (напр., висмикування руки при опіку, миготіння, чхання, кашель і т.д.);
- є основою для формування довільних (умовних) рухових рефlekсів.

Довільні рухи утворюються у процесі індивідуального життя і обов'язково виконуються під контролем ЦНС.

При багаторазовому систематичному повторенні набувають характеру автоматичних, у яких свідомий (корковий) контроль у значній мірі замінюється підсвідомим (підкірковим).

Проте, кора великих півкуль ніколи повністю не втрачає контролю над виконанням придбаного рухового рефлексу.





Побудова і регуляція рухів забезпечується вищими руховими центрами головного мозку. Нервові механізми **стовбура мозку** забезпечують рухи, спрямовані на підтримку пози і їхню координацію з цілеспрямованими рухами.

Важливу роль у координації рухів відіграє **мозочок**, забезпечуючи регуляцію їхньої часової, швидкісної і просторової характеристик.

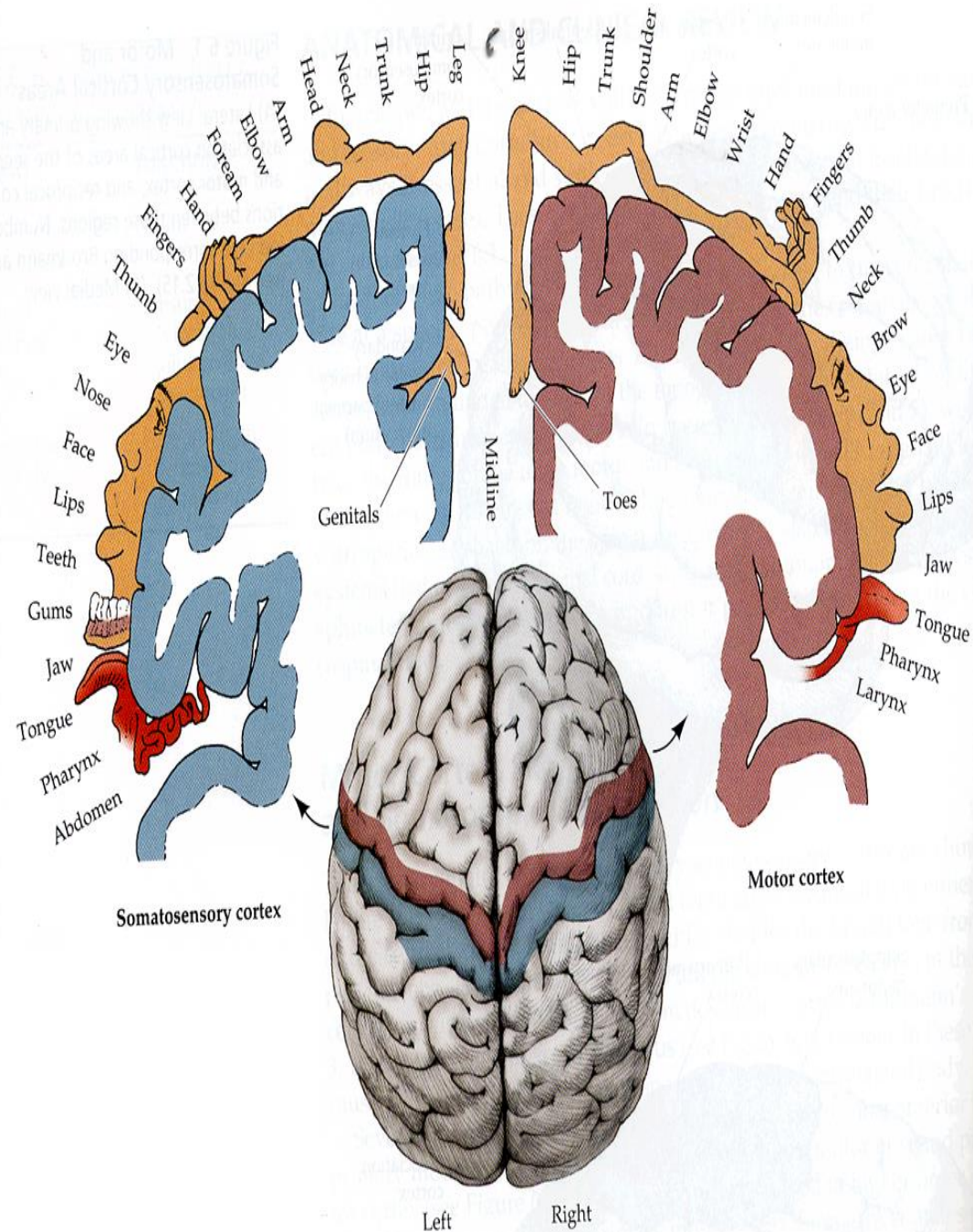
Найбільш тонкі координації рухів (*рухові реакції, здобуті у ході індивідуального рухового досвіду*) забезпечуються півкулями мозку (**кора і базальні ганглії**).

Утворення програми дії здійснюється за участю базальних гангліїв і мозочка, що впливають на рухову кору через **ядра таламуса**. Базальні ганглії при цьому є сполучною ланкою між асоціативними і руховими ділянками кори (*моторна кора*) великих півкуль.

Моторна кора розташована попереду від центральної борозни. У цій зоні головного мозку кожному м'язу відповідає своя ділянка (*м'язи лівої половини тіла представлені в правій півкулі, і навпаки*).

Важливо відмітити, що окремі рецептивні зони частин тіла людини (*ніг, тулуба, лиця, рук, пальців рук і так далі*) мають у ділянці сомато-сенсорних зон певну локалізацію, при цьому рецептори м'язів та шкіри м'язів (як елементів мови і виразу емоцій) та рук і пальців (як органів праці) займають переважну частину області цих чутливих зон.

Загальна карта тіла для кожної півкулі представлена у вигляді "гомункулюса".



Рухові шляхи, що йдуть від головного мозку до спинного, діляться на 2 системи:

- пірамідну і
 - екстрапірамідну,
- з функцією яких пов'язані довільні рухові акти.

Пірамідальний (кортикоспінальний) тракт відповідає за довільні (вольові) м'язові скорочення.

Екстрапірамідальні шляхи (екстрапірамідальна система координації рухової діяльності) регулюють тонус м'язів і координують рухи.



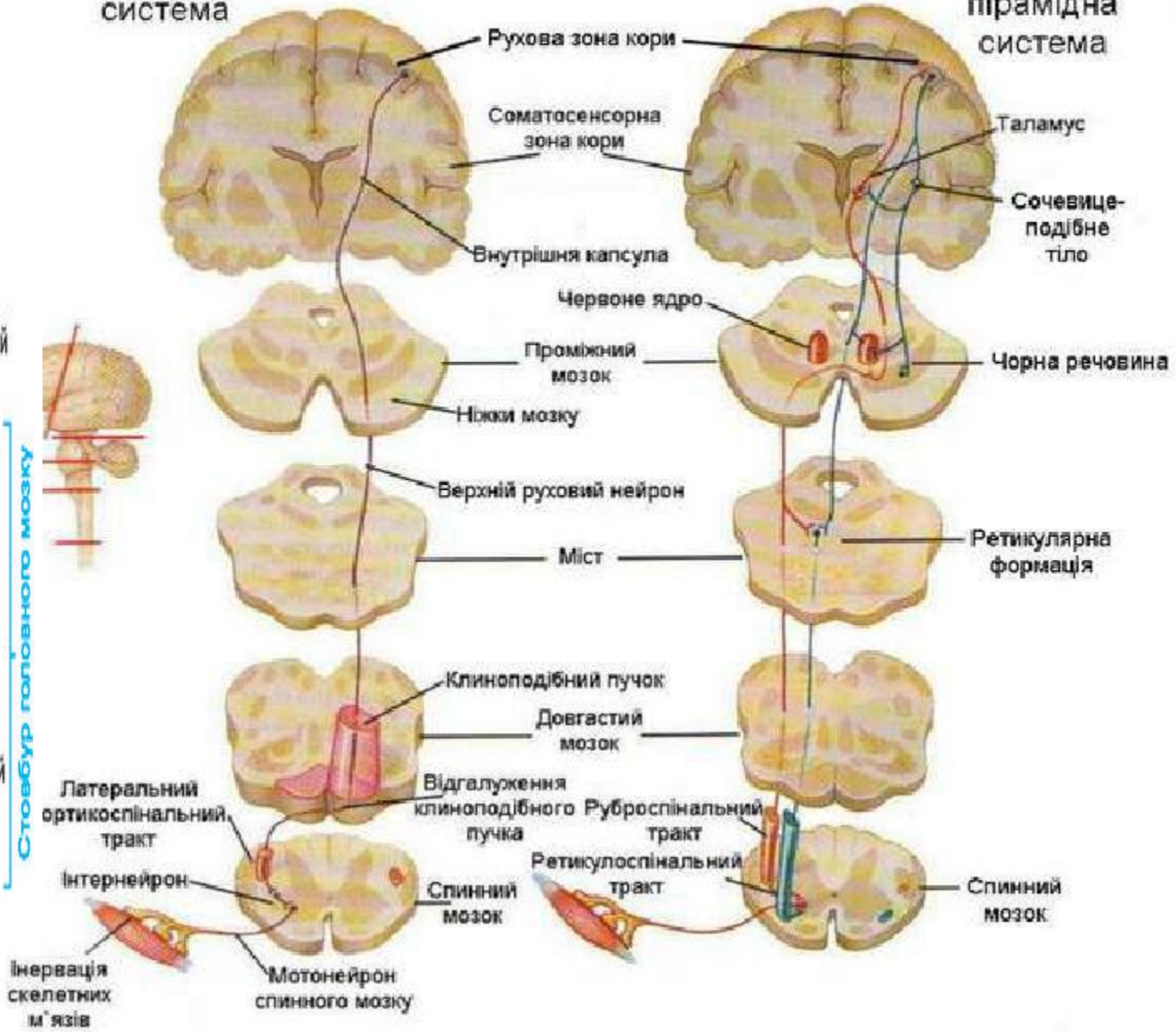
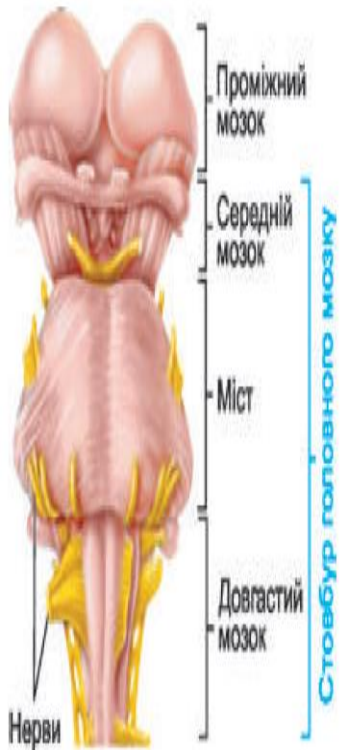
Пірамідний тракт починається у моторній і сенсомоторній зонах кори великих півкуль. Велика частина його волокон спрямовується прямо до еферентних нейронів у передніх рогах спинного мозку.

Волокна екстрапірамідного тракту також йдуть до передніх рогів спинного мозку. Але передана ними еферентна імпульсація попередньо обробляється у комплексі підкіркових структур (базальних гангліях, таламусі, мозочку).

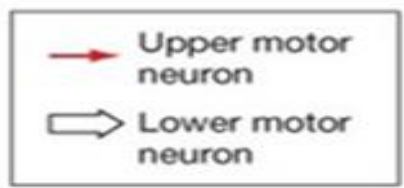
Рухові провідні шляхи

Пірамідна система

Екстра-пірамідна система



Руховий гомункулус на первинній моторній корі в лівій півкулі



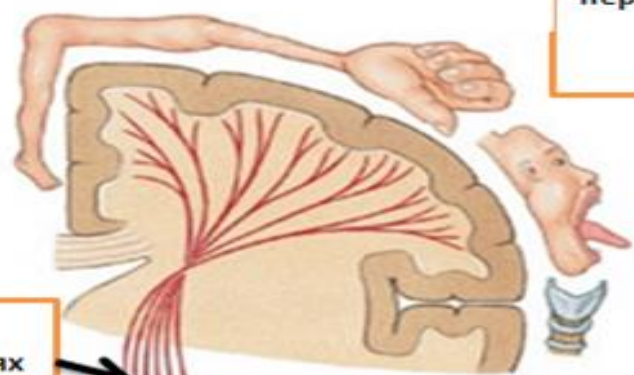
До скелетних м'язів

Кортико-бульбарний шлях

Мотрні ядра черепно-мозкових нервів

До скелетних м'язів

Мотрні ядра черепно-мозкових нервів



Ніжки головного мозку

Середній мозок

Довгастий мозок

Перехрест пірамідного шляху

піраміди

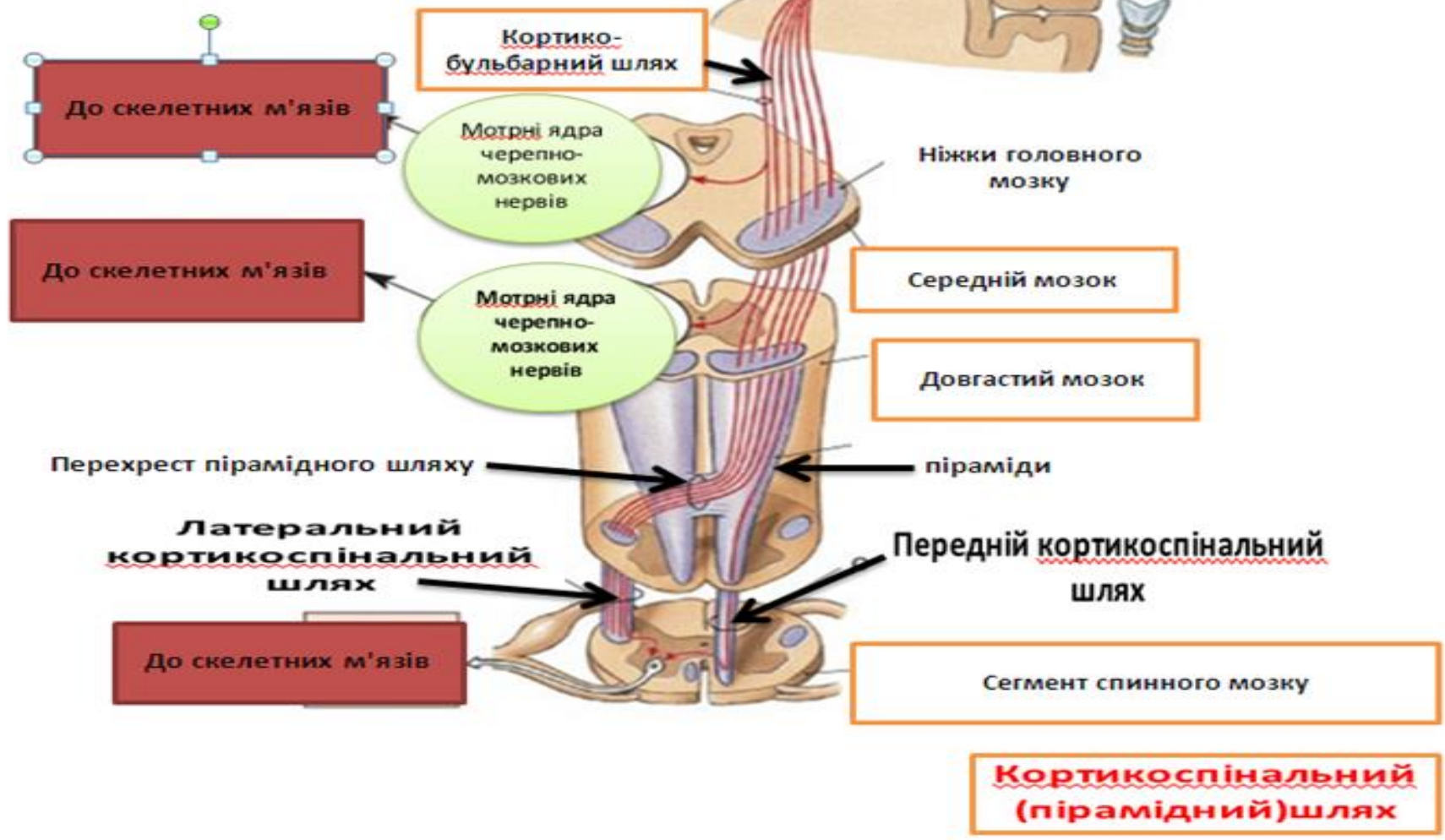
Латеральний кортикоспінальний шлях

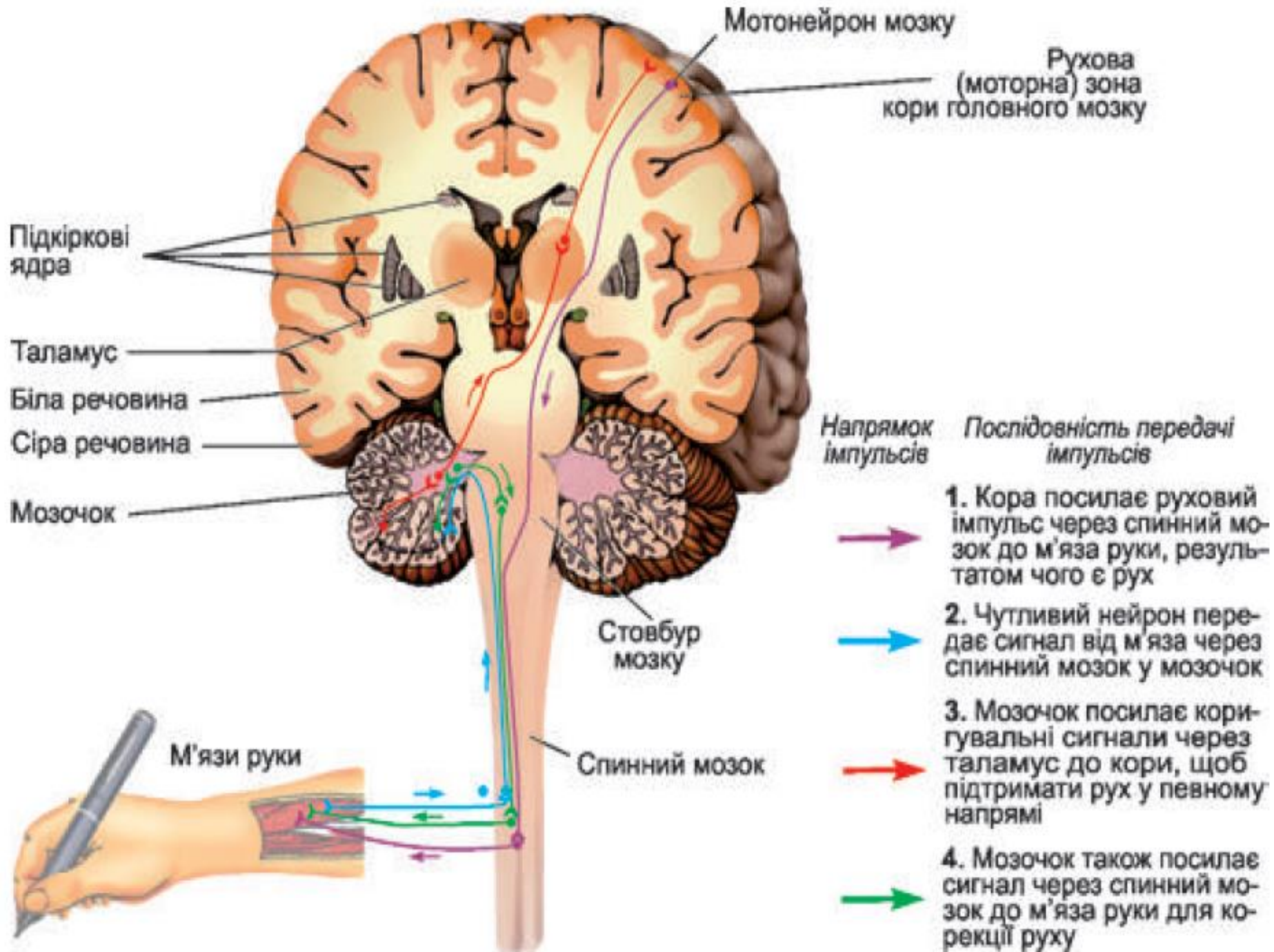
Передній кортикоспінальний шлях

До скелетних м'язів

Сегмент спинного мозку

Кортикоспінальний (пірамідний) шлях





Відповідно до робіт шведського нейрофізіолога Г. Могенсона, усі процеси управління рухом включають 3 блоки і відповідні їм три фази:

1) блок ініціації руху, що включає лімбічну систему з прилеглим ядром, і асоціативну кору;

2) блок програмування руху, що включає мозочок, базальні ганглії, моторну кору, таламус (як посередник між ними), а також спинальні і стовбурові генератори;

3) виконавчий блок, який охоплює мотонейрони і рухові одиниці.

Для досягнення корисного результату рухових актів у нервовій системі формується група взаємопов'язаних нейронів - **функціональна система** (П.К.Анохін, 1975), діяльність якої включає наступні процеси:

* обробка всіх сигналів, що надходять із зовнішнього та внутрішнього середовища організму;

* прийняття рішення про мету і завдання дії;

* створення уявлення про очікуваний результат і формування конкретної програми рухів;

* аналіз отриманого результату і внесення у програму поправок сенсорних корекцій.

У роботі функціональної системи можна
виділити 4 основні стадії:

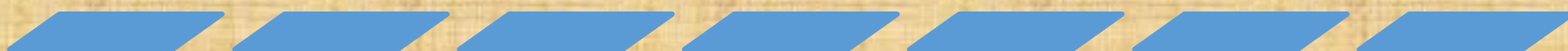
1. Аферентний синтез.



2. Ухвалення рішення.



3. Формування акцептора результату дії.



4. Виконання дії і оцінка її результатів.



4 вирішальних компоненти аферентного синтезу:

*домінуюча на даний момент мотивація,

*обстановочна аферентація, що відповідає даному моменту,

*пускова аферентація,

*пам'ять.

Основною умовою аферентного синтезу є одночасна зустріч всіх чотирьох учасників цієї стадії функціональної системи.

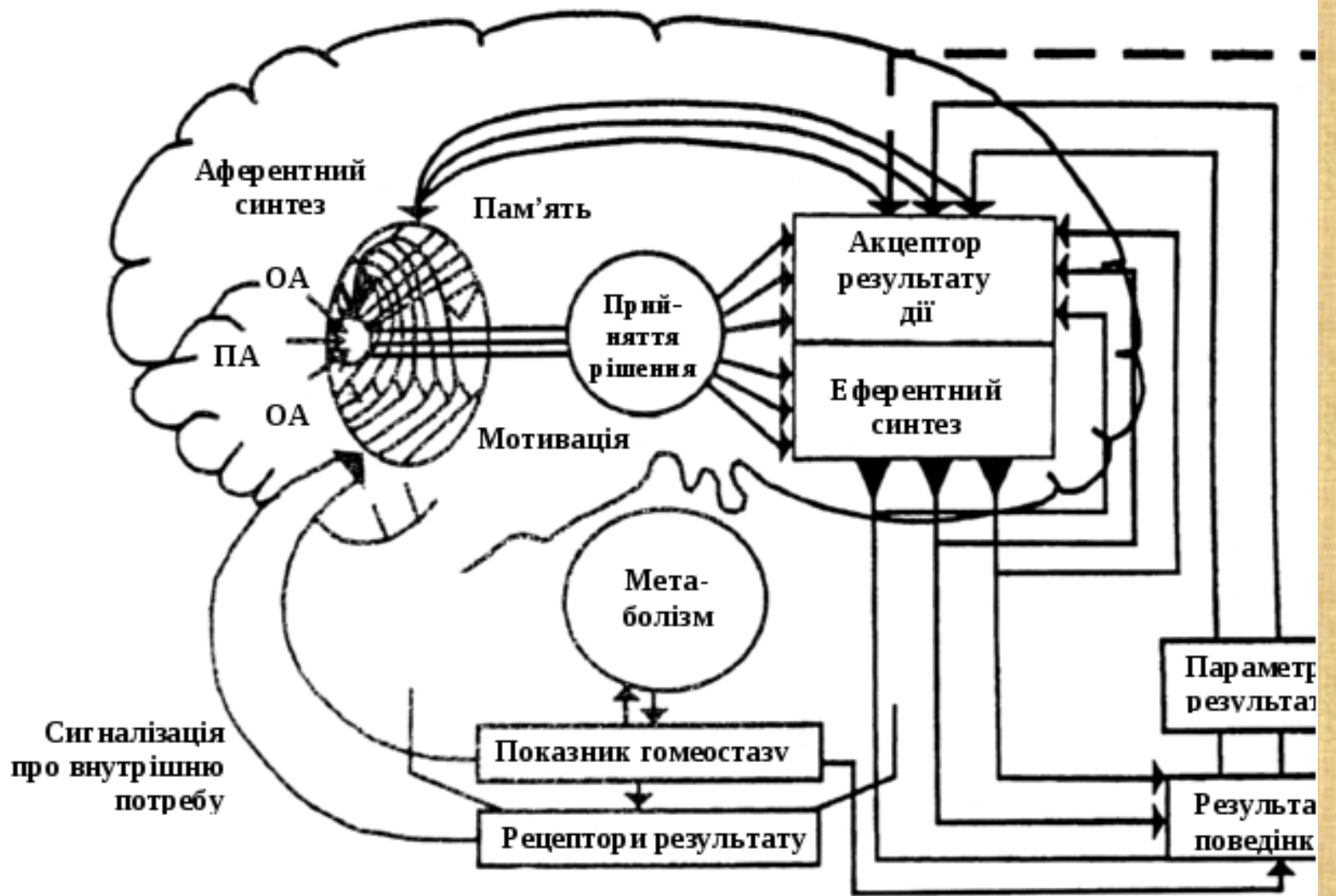


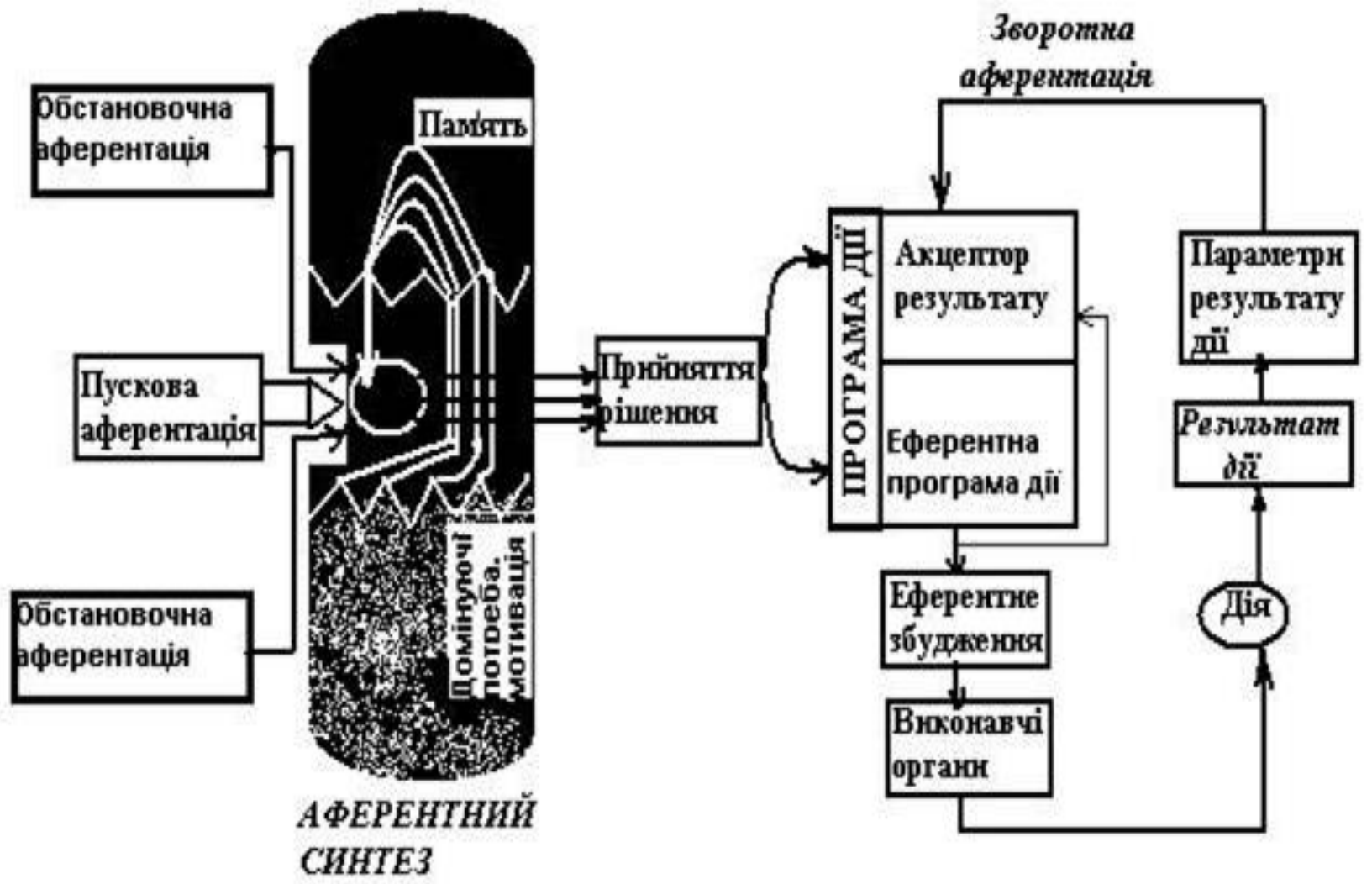
Етап прийняття рішення -

вибір з того величезного числа ступенів свободи, яким володіє система, тільки тих, які необхідні для досягнення мети, звільнення від надлишкових ступенів свободи.

Етап формування акцептора результатів дії
(лат.«асертор» приймаючий, сприймаючий) - фізіологічний апарат передбачення і оцінки результатів дії.

Повинен сформувати нервові механізми, які дозволяють не тільки прогнозувати ознаки запланованого результату, але і звіряти їх з параметрами реального результату, інформація про які приходить до акцептору результатів дії завдяки зворотній аферентації.





Загальний план організації рухової системи

Структура	Функція, виконувана ізолюваною структурою	Роль структури у здійсненні руху
Підкіркові і кіркові мотиваційні зони	Спонування до дії	План
Асоціативні зони кори	Задум дії	
Базальні ганглії. Мозочок	Схеми цілеспрямованих рухів (набуті й уроджені)	Програма
Таламус Рухова кора		
Стовбур мозку Спинномозкові нейрони	Регуляція пози Моно- і полісинаптичні рефлекси	Виконання
Моторні одиниці	Довжина і напруга м'язів	

Рухове в м і н ня - це такий ступінь володіння технікою дії, коли управління здійснюється за провідної ролі свідомості, а сама дія відрізняється нестабільним способом вирішення рухового завдання.

Характерні риси рухового вміння:

відбувається за провідної ролі свідомості;

відсутність стабільності, постійний пошук способів найкращого рішення рухового завдання;

невисока швидкість;

мала міцність, нестійкість до збиваючих факторів;

відсутність можливості для перемикання уваги на об'єкти навколишнього оточення.

Рухова на в и ч ка - це такий ступінь володіння технікою дії, при якій управління рухами відбувається автоматизовано і дію відрізняється високою надійністю.

Характерні відмінні риси:

• автоматизований характер управління процесом;

• висока швидкість дії;

• стабільність результату дії;

• надзвичайна міцність і надійність.

Фази утворення рухової навички:

***Іррадіації**

(розсіювання, поширення) (рухи неекономічні і малокоординовані. У роботу включається багато непотрібних в даному випадку м'язів).

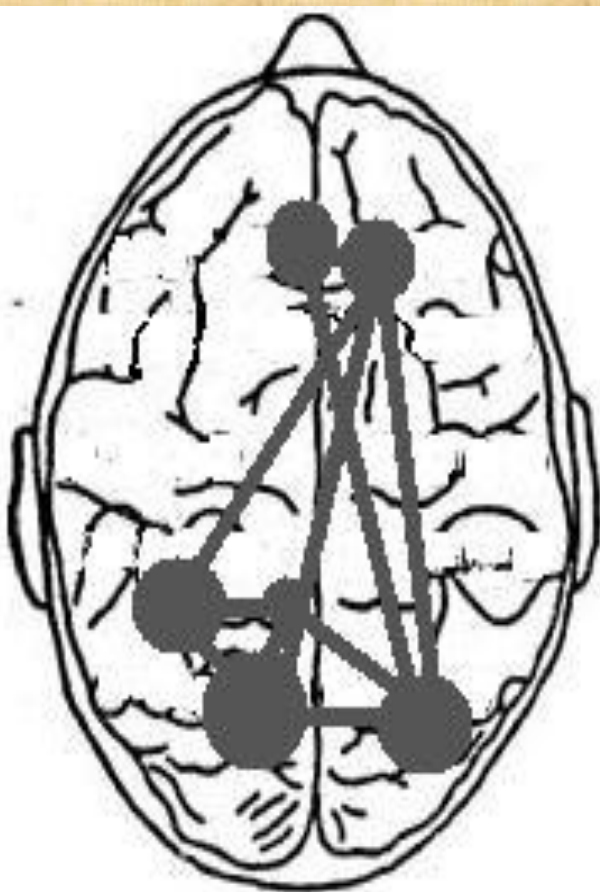
***Концентрації**

(збудження у нервових центрах поширюється у меншій мірі. Відбувається концентрація збудження у необхідних коркових зонах. Умовно-рефлекторні зв'язки у цій фазі вже досить закріплені. Стереотип нервових процесів, що утворився ще нестійкий).

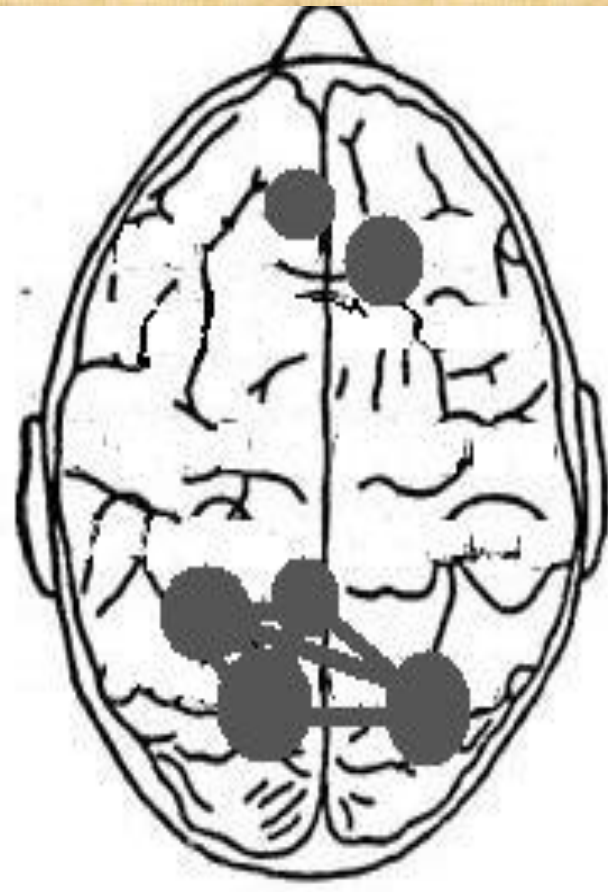
***Автоматизму і стабілізації рухових актів** (стійкість робочої домінанти підвищується. Стереотип нервової і м'язової діяльності стає міцним і не порушується при ускладненні зовнішніх умов)



Іррадіація



Концентрація



Автоматизація

№	Стадія (фаза) навички	Фізіологічна характеристика та механізм формування
I	Генералізації (іrrадіації)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Екстеро-пропріо-інтерорецептивні імпульси через відносно слабкий і нестійкий гальмівний процес викликають у корі великого мозку іrrадіацію збудження. 2. Відсутнє очне диференціювання тих подразнень, які сприймаються органами чуття, тому рухові акти мають узагальнений, генералізований характер. 3. У м'язах, що активно діють, спостерігається імпульсація не лише в період скорочень, але і в інтервалах між ними. 4. При виконанні рухового акту м'язи весь час напружені й до нього прилучаються багато зайвих нервово-м'язових одиниць, робота виконується неекономно, швидко настає втома. 5. Тимчасові зв'язки між відповідними центрами не закріплені. 6. Рухи не точні, не координовані, в роботу залучаються багато зайвих у даному руховому акті м'язів. Біоструми реєструються не тільки в м'язах, які необхідні для здійснення рухового акту.
II	Концентрації	<ol style="list-style-type: none"> 1. Процес збудження менше іrrадіює по корі великого мозку. 2. Індуктивне гальмування посилюється, збудливий процес стає більш концентрованим. 3. У діяльність залучаються тільки необхідні для здійснення рухового акту м'язи. 4. Біоструми концентруються, а залпи імпульсів від пропріорецепторів у ЦНС стають короткими і реєструються лише під час скорочень м'язів. 5. При повільному виконанні рухів спостерігається реципрокність (узгодження) між м'язами та біоелектричною активністю, яка починає виникати послідовно. 6. Тимчасові зв'язки вже достатньо закріплені, в зовнішньому малюнку рухової навички і в діяльності нервових центрів створюється динамічний стереотип, але повністю ще не сформований. 7. Рухи виконуються більш економно, вільно, координовано й точно. У незвичайній обстановці (змаганнях, втомі) стереотип нервових процесів може порушуватися, рухи стають некоординованими, як і в попередні фазі.
III	Стабілізації	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повністю сформований динамічний стереотип. Уже не порушується при екстремальних ситуаціях. 2. Рухи виконуються за рахунок скорочення тільки необхідних у цьому акті м'язів. 3. Реципрокність у роботі м'язів синергістів й антагоністів виявляється повністю. 4. Точність управління рухами, чітке дозування м'язових зусиль.

Фізіологічні властивості рухової навички:

Непостійність

Стереотипність (зовнішня
одноманітність, схожість)

Мінливість

Екстраполяція

Екстраполяція (прогнозування,
передбачення, перенос) -

здатність нервової системи на підставі наявного досвіду вирішувати знову виникаючі рухові завдання, як би переносити вироблені умовнорефлекторні зв'язки з одних нервових центрів на інші, підключати їх до виконання руху у змінених умовах.