

Тема: Анатомо-фізіологічні
особливості та семіотика
ураження нервової системи.
Нейропластичність

Актуальність теми Більшість хвороб нервової системи супроводжується порушенням різних видів чутливості. Часом подібні порушення є першими і єдиними ознаками таких захворювань як інсульт, пухлини головного і спинного мозку, сирингомієлія. Знання симптоматики, що розвивається при ураженні структур, що відповідають за чутливість, є однією з фундаментальної основ топічної діагностики захворювань нервової системи.

Основні навчальні питання (план заняття).

- Визначення чутливості.
- Схема будови чутливого аналізатора.
- Класифікація (поверхневі, глибокі, складні види чутливості).
- Провідники системи поверхневої чутливості.
- Провідники системи глибокої чутливості.
- Види чутливих розладів.
- Синдроми розладів чутливості при ураженні периферичних нервів, сплетень, спинномозкових корінців, сегментів спинного мозку, стовбура мозку, півкуль.
- Симптоми натягу при захворюваннях і пошкодженнях нервових стовбурів.

Чутливість - здатність організму сприймати подразнення, що виходять з навколишнього середовища або від власних органів і тканин.

У фізіології вся сукупність аферентних систем об'єднується поняттям - рецепції. Чутливість - це окремий випадок рецепції, коли аферентні імпульси призводять до формування відчуттів. Не все, що піддається рецепції, відчувається. Наприклад: аферентні до мозочка шляху Говерса і Флексига до кори не доходять, пропріорецептивні імпульси, що проводяться по цих шляхах, не відчуваються, хоча і викликають відповідні реакції на м'язи за рахунок автоматизму мозочка системи.

Подразники зовнішнього середовища сприймаються людиною за допомогою специфічних функціональних систем - аналізаторів.

Аналізатори - це функціональні об'єднання структур периферичної та центральної нервової системи, що здійснюють сприйняття та аналіз інформації про явища зовнішнього і внутрішнього середовища. І. П. Павлов в структурному відношенні поділяв аналізатор на три основні відділи:

- Рецепторні структури, що сприймають і трансформують специфічні роздратування (периферичний відділ).
- Провідникову систему з нейронами, що перемикаються та передають доцентровий імпульс (кондуктивний відділ).
- Корковий кінець аналізатора, в якому відбувається вищий аналіз і синтез отриманих збуджень (корковий відділ).

Рецептори (і в відповідність з ними чутливість) поділяють на **загальні і спеціальні** (пов'язані з органами чуття).

Загальні в свою чергу поділяються на:

- **Екстерорецептори** - больові, температурні (цибулини Краузе, тільця Руффіні), тактильні (тільця Фатер-Пачіні, тільця Мейснера, Меркеля, Гольджі-Маццоні).
- **Пропріорецептори** - розташовані в м'язах, сухожиллях, зв'язках, суглобах.
- **Інтерорецептори** - розташовані у внутрішніх органах баро-і хеморецептори.

Провідні шляхи глибокої та поверхневої чутливості.

А) Провідники больової і температурної чутливості.

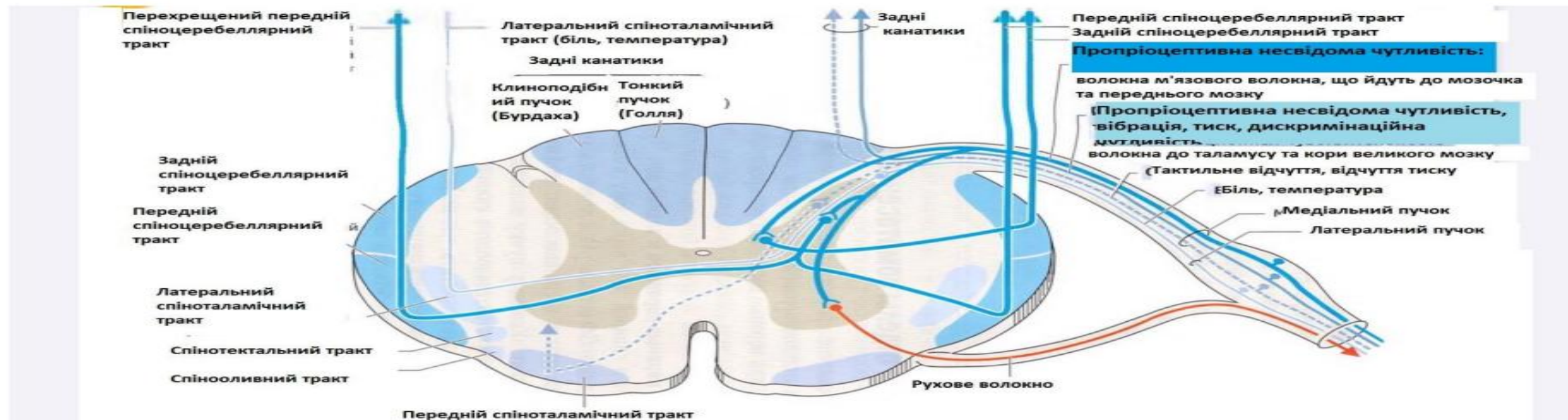
- Перший нейрон розташований (як і в інших трактах загальної чутливості) в спінальних гангліях і представлений псевдоуніполярним нейроном. Периферичний відросток у складі спинномозкового нерва, сплетення, периферичного нерва йде до рецепторів відповідного дерматому. Аксони утворюють спинномозковий нерв і задній корінець. Увійшовши в речовину спинного мозку, ці волокна проходять крайову зону, драглисту речовину і в основі заднього рогу утворюють синапс з другим нейроном. Клітини другого нейрона складають так звані власні ядра - колонку нервових клітин, що проходить уздовж спинного мозку (стовп Кларка). Ще до синапсу аксон першого нейрона віддає коллатераль для дуги відповідного сегментарного рефлексу. Аксон другого нейрона йде косо і вгору і на 1-2 сегмента вище в області передньої спайки переходить на протилежну сторону. Увійшовши в бічний канатик протилежного боку, аксон другого нейрона прямує вгору разом з аналогічними волокнами, які вступили в бічний канатик нижче. Утворюється пучок, що проходить через весь спинний мозок і мозковий стовбур. У мосту і середньому мозку він з дорсальній боку примикає до *lemniscus medialis* і закінчується в вентролатеральному ядрі таламуса. За місцем початку і закінчення цей шлях отримав назву спинноталамічного. Аксони третього нейрона (таламічного) через задню третину задньої ніжки внутрішньої капсули в складі таламо-кортикального шляху направляються в постцентральною звивину і верхню тім'яну часточку.
- Волокна бокового спино-таламічного шляху розподілені дуже своєрідно. Від дерматомів, розташованих нижче (наприклад, ноги) волокна 8 лягають назовні, а від розташованих більш високо (руки) - досередини. Така закономірність розташування довгих провідників, або закон ексцентричного розташування довгих провідників (закон Ауербаха-Флаттау), має значення для топічної діагностики. При екстремедулярних пухлинах зона розладів поверхневої чутливості починається з дистальних відділів ноги, а при подальшому зростанні поширюється вгору (висхідний тип розладів чутливості). При інтрамедулярних пухлинах зона розладів чутливості, навпаки, поширюється зверху вниз (низхідний тип).

Б) Провідники глибокої і відчуття дотику.

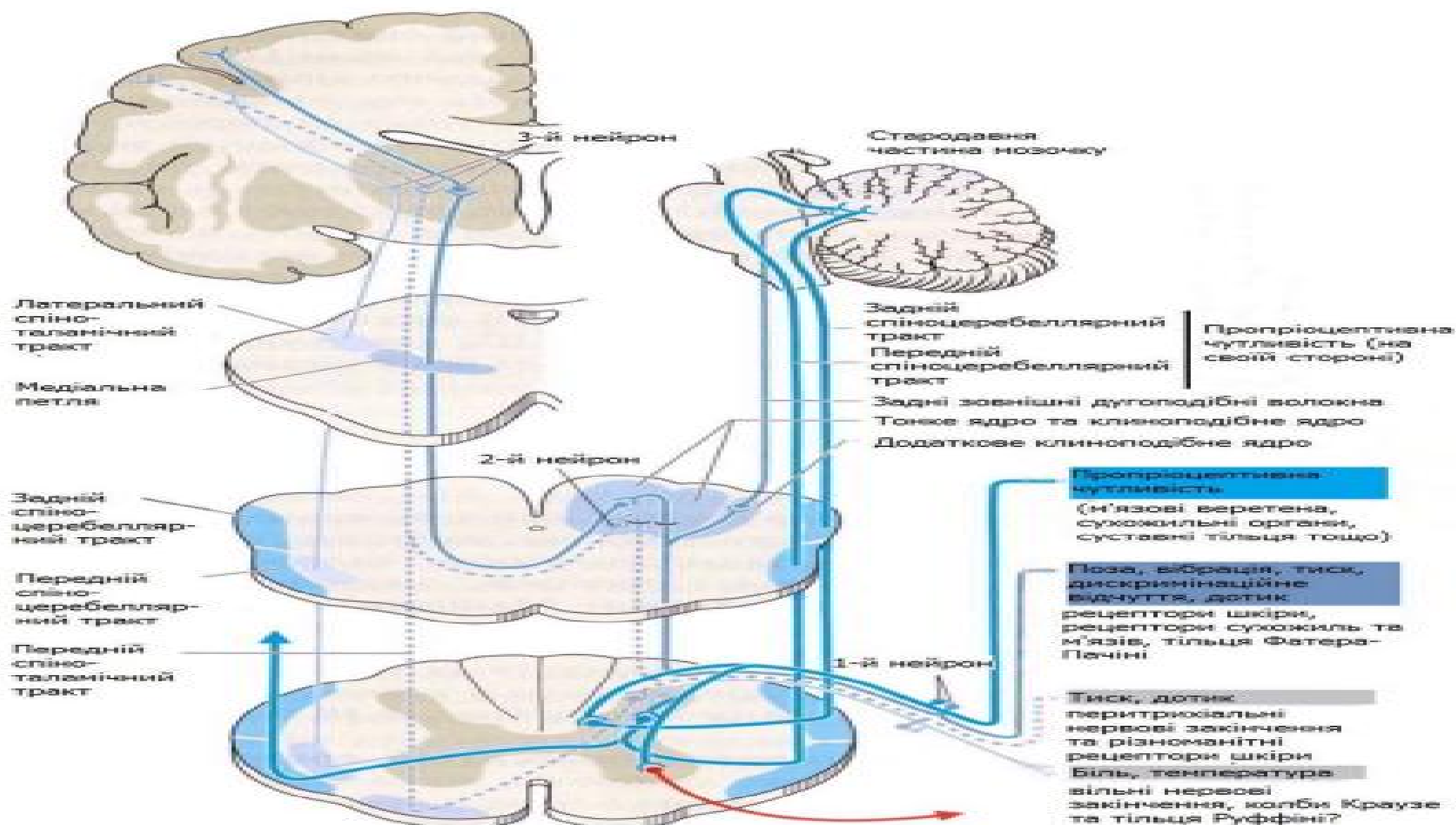
Перший нейрон цього шляху, як і інших видів загальної чутливості, представлений клітиною спинномозкового ганглія. Аксон вступає в задній канатик свого боку, віддаючи гілку для формування дуги сегментарного рефлексу, потім піднімається вгору до довгастого мозку. Сукупність цих висхідних волокон утворює тонкий і клиновидний пучки (пучки Голля і Бурдаха). В ході волокон задніх канатиків є наступна особливість - новоприбулі волокна лягають назовні від наявних. Тому в медіально розташованому тонкому пучку проходять волокна від нижньої кінцівки, а в латеральному клиновидному пучку - від тулуба і руки.

Аксоны перших нейронів на рівні каудальних відділів довгастого мозку закінчуються в однойменних ядрах. Тут знаходяться тіла других нейронів. Їх аксоны переходять на протилежну сторону, в мосту мозку до них приєднуються волокна больової і температурної чутливості. Цей шлях має дві назви: бульбо-таламічний або, по старій номенклатурі, медійна петля. Третій нейрон цього шляху знаходиться в таламусі, його аксон через задню третину задньої ніжки внутрішньої капсули направляється до постцентральної звивини і верхньої тім'яної часточки.

Аксоны перших нейронів на рівні каудальних відділів довгастого мозку закінчуються в однойменних ядрах. Тут знаходяться тіла других нейронів. Їх аксоны переходять на протилежну сторону, в мосту мозку до них приєднуються волокна больової і температурної чутливості. Цей шлях має дві назви: бульбо-таламічний або, по старій номенклатурі, медійна петля. Третій нейрон цього шляху знаходиться в таламусі, його аксон через задню третину задньої ніжки внутрішньої капсули направляється до постцентральної звивини і верхньої тім'яної часточки.



Локалізація волокон різних видів соматосенсорної чутливості у задніх корінцях та спинного



Основні висхідні волокна спинного мозку і подальший хід волокон у великому мозку і мозочку

Розлади чутливості.

А) Види розладів чутливості.

- Анестезія - втрата того чи іншого виду чутливості. Існують анестезія тактильна, теплова (термоанестезія), больова (аналгезія);
- Гіпестезія - не повна втрата, а лише зниження чутливості, зменшення інтенсивності відчуттів. Може стосуватися як усієї чутливості, так і її окремих видів;
- Гіперстезія - підвищена чутливість;
- Гіперпатія - характеризується підвищенням порога сприйняття. Поодинокі уколи хворий не відчуває, але серія уколів (5-6 і більше) викликає інтенсивну і обтяжливу біль, яка виникає через деякий прихований період як би раптово. Вказати місце наноситься уколу хворий не може. Поодинокі роздратування сприймаються як множинні, зона цих відчуттів розширюється. Сприйняття відчуттів залишається і після припинення нанесення подразнення (післядія);
- Дізестезія - збочення сприйняття роздратування: дотик сприймається як біль, холод як тепло;
- Поліестезія - одиночне роздратування сприймається як множинне.
- Синестезія - відчуття роздратування не тільки в місці його нанесення, але і в будь-якій іншій області;
- Аллохейрія - роздратування хворий локалізується не там, де воно було нанесено, а на протилежному боці тіла зазвичай на симетричному ділянці.
- Парестезії - патологічні відчуття, які відчувають без роздратування ззовні, можуть бути надзвичайно різноманітними: повзання мурашок, жар чи холод, поколювання, печіння.

Б) Типи чутливих розладів

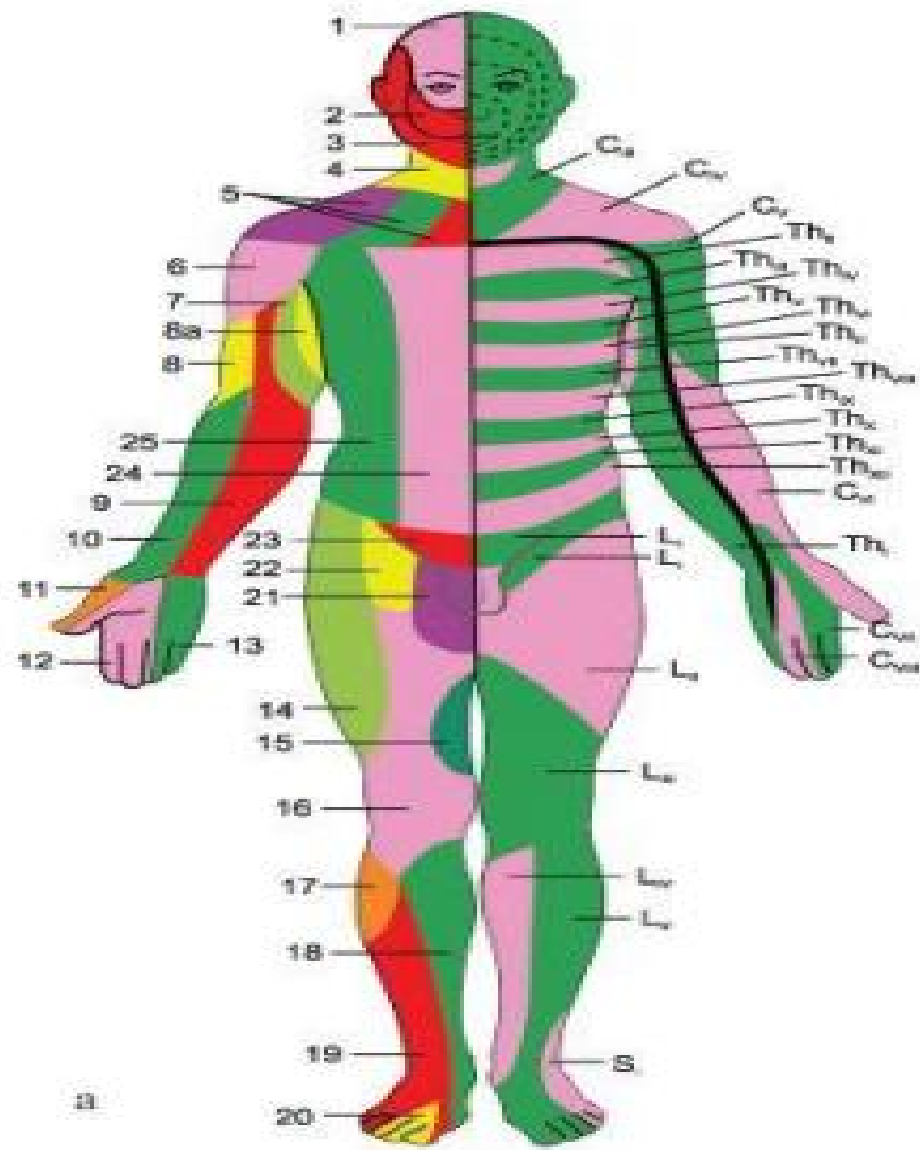
- Периферичний варіант – відносяться невральний, дистальний або поліневритичний та плексусний типи розладів.
- Сегментарний тип чутливих розладів спостерігається при ураженні заднього рогу, передньої спайки заднього корінця і спинального ганглія.
- Провідниковий тип спостерігається при ураженні спино-таламічних шляхів на різних рівнях від спинного мозку до кори.
- Корковий варіант розвивається при ураженні корково-проекційної зони аналізатора поверхневої чутливості.
- Невральний тип - спостерігається при ураженні стовбура периферичного нерва, характеризується порушенням всіх видів чутливості в області зони шкірної іннервації даного нерва.
- Поліневритичний тип - чутливість порушується в дистальних відділах рук і ніг по типу "рукавичок, панчох".
- Плексусний тип - як і при невральному типі спостерігається розлад всіх видів чутливості, але в набагато більшій зоні, відповідної території іннервуємої нервами, що виходять із даного сплетення.
- Сегментарний тип - характеризується дисоційованим розладом поверхневої чутливості у відповідному даному сегменту дерматомі на стороні поразки. Поразка одного сегмента практично не викликає чутливих розладів через те, що кожен сегмент іннервує ще і вище- та нижчерозташовані дерматомі. Поразка області передньої спайки характеризується такими ж розладами з двох сторін по типу "куртки".
- Провідниковий тип характеризується розладом чутливості на 1-2 дерматома нижче рівня ураження провідних шляхів. Цікавим варіантом провідникового типу є альтернуюча геміанестезія - альтернуючий синдром, що спостерігається при ураженні стовбура мозку, що характеризується гіпо або анестезією половини обличчя і протилежної половини тіла.
- Корковий тип характеризується розладом чутливості на протилежній стороні тіла по-типу гемігіпестезії або геміанестезії. Може спостерігатися не тільки симптоматика випадання, але і роздратування ділянки кори, що проявляється сенсорними джексоновськими епілептичними припадками.

ВИДИ ЧУТЛИВОСТІ, ТИПИ І ВИДИ ПОРУШЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ

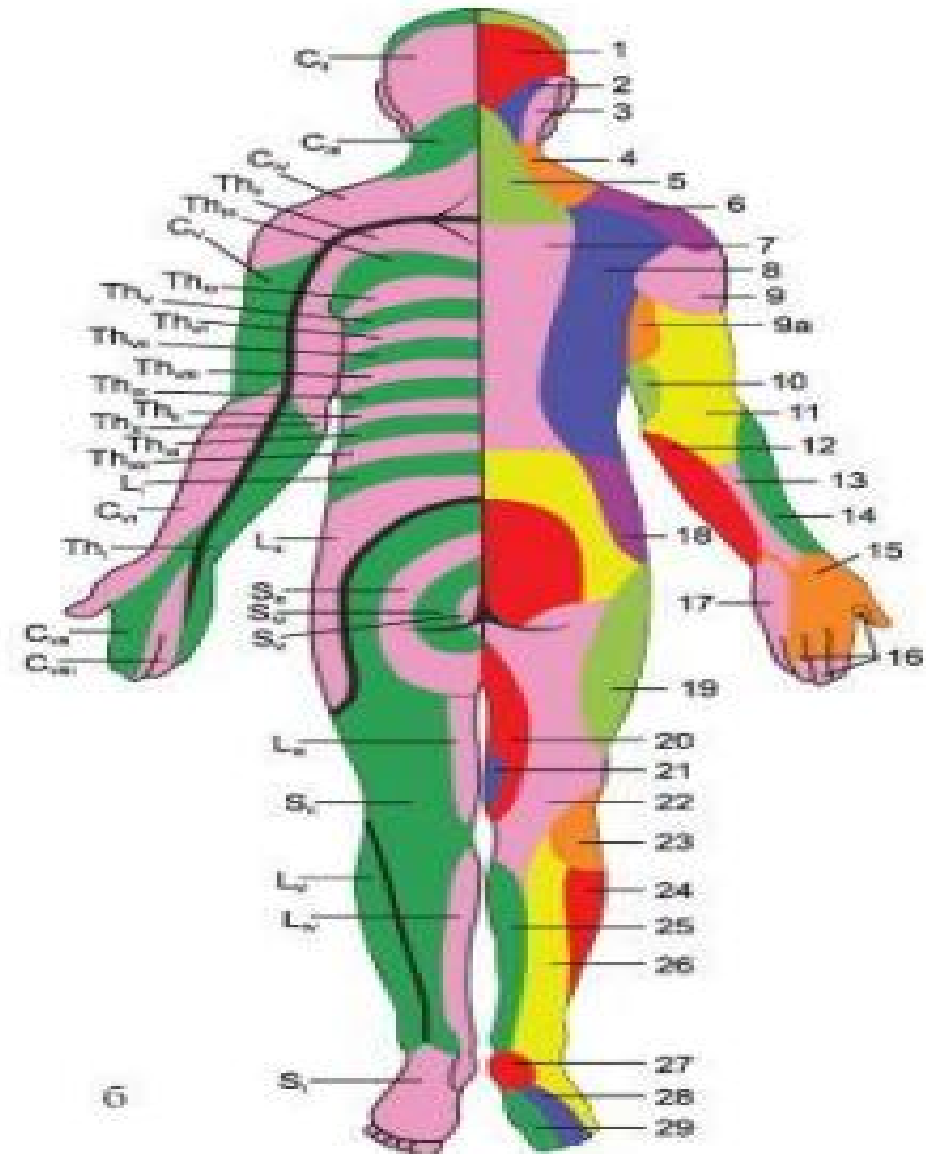
Види чутливості		
Поверхнева: больова; тактильна; температурна (холодова, тепла)	Глибока: — м'язово- суставна; — вібраційна; — кінестезія; — почуття маси;	Складна: — почуття локалізації; — дискримінаційна; — стереогностична; — двумірно-просторова
Типи порушення чутливості		Види порушення Чутливості
1. Мононевритичний. 2. Поліневритичний. 3. Корінцевий. 4. Сегментарно-дисоційований (заднероговий). 5. Провідниковий		1. Анестезія. 2. Гіпер- або гіпостезія. 3. Гіперпатія. 4. Парестезія. 5. Поліестезія. 6. Сінестезія. 7. Дізестезія

ПОРУШЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ ПРИ УРАЖЕННІ ЧУТЛИВИХ АНАЛІЗАТОРІВ НА РІЗНИХ РІВНЯХ

Рівні ураження	Синдроми чутливих порушень
Периферичний нерв	Порушення усіх видів чутливості в зоні іннервації, біль, парестезії
Міжхребцевий ганглій	Сегментарна анестезія, біль, герпетичні висипання на стороні ураження
Задній корінець	Сегментарна анестезія, біль і симптоми натягу на стороні ураження (Ласега, Бехтерева та ін.)
Задній ріг	Сегментарно-диссоційовані порушення чутливості (порушення больової і температурної чутливості при збереженні глибоких видів чутливості)
Боковий стовб спинного мозку	Анестезія поверхневих видів чутливості на протилежній стороні на 2-3 сегменти нижче осередку ураження
Задній стовб спинного	Провідникові порушення глибокої чутливості, сенситивна атаксія на стороні вогнища
Медіальна петля стовбуру	Геміанестезія, геміатаксія на протилежній до вогнища стороні
Внутрішня капсула	Геміанестезія, геміанопсія, геміатаксія і геміплегія на протилежній до вогнища стороні
Зоровий горб	Геміанестезія, геміатаксія, геміанопсія, таламічні болі на протилежній до вогнища стороні
Променистий вінець	Залежно від розміщення вогнища на протилежній стороні (частіше моноанестезія)
Задня центральна звивина (кора мозку)	Моноанестезії, при подразненні - чутлива джексоновська епілепсія на протилежній до вогнища стороні



a



b

а - передня поверхня тіла людини:

1 - очний нерв (I гілка V черепного нерва); 2 - верхньощелепний нерв (II гілка V черепного нерва); 3 - нижньощелепний нерв (III гілка V черепного нерва); 4 - поперечний нерв шиї; 5 - підключичні нерви (латеральні, проміжні, медіальні); 6 - пахвовий нерв; 7 - медіальний шкірний нерв плеча; 8 - задній шкірний нерв плеча; 8а - міжреберно-плечовий нерв; 9 - медіальний шкірний нерв передпліччя, 10 - латеральний шкірний нерв передпліччя; 11 - променевий нерв; 12 - серединний нерв; 13 - ліктьовий нерв; 14 - латеральний шкірний нерв стегна; 15 - передня гілка n. obturatorius; 16 - передні шкірні гілки стегового нерва; 17 - загальний малогомілкової нерв; 18 - підшкірний нерв (гілка стегового нерва); 19 - поверхневий малогомілковий нерв; 20 - глибокий малогомілковий нерв; 21 - стегово-статевий нерв; 22 - клубово-паховий нерв; 23 - передня шкірна гілка клубово-подчревного нерва; 24 - передні шкірні гілки міжреберних нервів; 25 - латеральні шкірні гілки міжреберних нервів. 16

б - задня поверхня тіла людини:

1 - великий потиличний нерв; 2 - малий потиличний нерв; 3 - великий вушний нерв; 4 - поперечний нерв шиї; 5 - підзатилочний нерв; 6 - латеральні надключичні нерви; 7 - медіальні шкірні нерви (від задніх гілок грудних нервів); 8 - латеральні шкірні нерви (від задніх гілок грудних нервів); 9 - пахвовий нерв; 9а - міжреберно-плечовий нерв; 10 - медіальний шкірний нерв плеча; 11 - задній шкірний нерв плеча; 12 - медіальний шкірний нерв передпліччя; 13 - задній шкірний нерв передпліччя; 14 - латеральний шкірний нерв передпліччя; 15 - променевий нерв, 16 - серединний нерв; 17 - ліктьовий нерв; 18 - латеральна шкірна гілка клубово-подчревного нерва; 19 - латеральний шкірний нерв стегна; 20 - передні шкірні гілки стегового нерва; 21 - запираючий нерв; 22 - задній шкірний нерв стегна; підшвовий нерв; 23 - загальний малогомілковий нерв; 24 - поверхневий малогомілковий нерв; 25 - підшкірний нерв; 26 - литковий нерв; 27 - латеральний великогомілковий нерв; 28 - медіальний підшвовий нерв; 29 - великогомілковий нерв.

Визначення нейропластичності

- Здатність нервової системи адаптуватися, змінювати свою структуру та функцію у відповідь на внутрішні або зовнішні стимули
- Основа для навчання, пам'яті, відновлення після ушкоджень

Типи нейропластичності

- Синаптична пластичність (підсилення або ослаблення синаптичних зв'язків)
- Структурна пластичність (ріст нових нейронів, аксонів, дендритів)
- Функціональна пластичність (перерозподіл функцій між ділянками мозку)

Механізми нейропластичності

- Довготривале потенціювання (LTP)
- Довготривале гальмування (LTD)
- Нейрогенез
- Реконбінація нейронних мереж

Фактори, що впливають на нейропластичність

- Вік
- Тип і тривалість стимулу
- Ступінь ушкодження ЦНС
- Фізична активність, навчання, мотивація
- Фармакологічні агенти

Техніки, що стимулюють нейропластичність

- Терапія із зосередженим рухом (CIMT)
- Роботизована реабілітація
- Дзеркальна терапія
- Транскраніальна стимуляція (TMS, tDCS)
- Музикотерапія, навчання нових навичок

Нейропластичність у клінічній практиці

- Відновлення після інсульту
- Черепно-мозкові травми
- Хвороба Паркінсона
- Розсіяний склероз
- Реабілітація після ампутації (фантомний біль)

Нейропластичність у реабілітації

- Основний механізм відновлення після інсультів, травм мозку
- Базується на повторенні, інтенсивності, цілеспрямованості вправ
- Використовується для формування нових нейронних шляхів

Принципи нейропластичності (за Kleim & Jones, 2008)

- Використовуй або втратиш
- Використовуй і вдосконалюй
- Специфічність задачі
- Повторення має значення
- Інтенсивність має значення
- Час має значення
- Значущість має значення
- Вік має значення
- Передача функції
- Втручання можуть зашкодити