

## АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ НА НЕРВНАТА СИСТЕМА

### Централна нервна система

Строеж и функции на церебралната кора /Краен мозък, Неокортекс/

Анатомия на кортекса /стр. 127-137 АФЧ Боянова, 1996/

6 слоя неврони, подкорова бяло вещество, съставено от аксони /аферентни и еферентни/, чифтни струпвания от сиво вещество /подкорови сиви ядра, базални ганглии/

Кортекс /мозъчна кора/

2 хемисфери разделени от дълбока надлъжна бразда, в дълбочина са свързани чрез дебел слой бяло вещество, наречено мазолесто тяло /corpus calosum/

Бразди /sulcus, sulci/, изпъкнали мозъчни извивки, гънки /gyrus, gyri/, общата повърхност на кортекса се увеличава многократно, невидимите части превишават видимите.

3 функционални зони:

- първични или проекционни,
- до които достига директна сетивна информация от периферните рецептори през превключвателни ядра на зрителния хълм, таламуса, или
- се изпращат директни волеви двигателни импулси към мотоневроните в гръбначния мозък и мозъчния ствол.

- Вторични, в непосредствено съседство с първичните, които нямат пряка връзка с периферията и
  - извършват по-висша и сложна преработка на сетивната информация или
  - организация на двигателния акт /гнозис и праксис/
- третични, които нямат отношение към никаква определена сетивна или двигателна функция, а извършват общомозъчна интеграционна дейност.

Три повърхности на всяка хемисфера: латерална /странична, изпъкнала/, средна /медиална/ и основна /базална, видима отдолу/.

Страничната повърхност се разделя от две бразди:

- странична бразда /Силвиева бразда, sulcus lateralis/ в предния ѝ край, където се събират челния, теменния и слепоочния се образува т.нар. поклупак /operculum/. Под страничната бразда се намира част от мозъчната кора, наречена остров /insula/.
- Централна бразда /Роландова, sulcus centralis/, разположените зад нея теменен, слепоочен и тилен дял оформят задроландовата област, която е свързана главно с преработката на сетивната информация и познавателните функции на кората. Разположеният пред централната бразда челен дял представлява предроландовата област, която организира двигателното поведение и планирането на всички действия и операции, включително мисловни и речеви.

4 основни дяла /lobus/: челен /фронтален/, теменен /париетален/, слепоочен /темпорален/ и тилен /окципитален/, лимбичен дял и острова /insula/.

Челен дял

Най-силно развит у човека, почти половината от цялата повърхност на кортекса.

Предцентрална бразда /sulcus precentralis/ огражда предната централна извивка, гънка

/gyrus precentralis/, която е първичната двигателна зона на кората. Гънката е устроена соматотопично – долната 1/3 отговаря за движението на главата, а горните 2/3 са за движението на крайниците и тялото.

Две хоризонтални бразди – горна и долна челна бразда, които ограждат горна, средна и долна челни бразди. Задните части на тези три извивки, гънки, оформят премоторната зона – вторична корова зона и служи за по-висша интеграция на двигателните функции, за организиране и автоматизиране на двигателните навици /праксис/. Задната част на долната челна извивка, т.е. долната част на премоторната зона е в съседство с двигателната кора, командуваша волевите движения на устата, езика, гълтача и гръкляна. Тази област от кората в лявото полукълбо се нарича зона на Брока и организира двигателния праксис на артикулационните /речевите/ движения.

Префронталната /предно-челна/ кора управлява волевите инициативи и планирането на целенасочените действия, свързани с логическото мислене.

Теменен дял

Задцентрална бразда /sulcus postcentralis/ огражда задцентралната извивка, гънка /gyrus postcentralis/, която е първична корова зона на общата телесна сетивност. Полетата за обща сетивност са разположени соматотопично, долната 1/3 отговарят на главата, горните 2/3 са за крайниците и тялото. В долната 1/3 се намира полето за вкуса

Хоризонтална бразда, наречена вътретеменна бразда /sulcus intraparietalis/, която разделя теменния дял на две – горно и долно теменно делче.

Горното теменно делче /lobus parietalis superior/ е вторична телесно-сетивна зона, свързана с познавателните функции на допирните /тактилните/ дразнения и схемата на собственото тяло /телесен гнозис/.

Долното теменно делче /lobus parietalis inferior/ се състои от две гънки, третични корови

зони, свързани с висши пространствено-пракисни и езикови функции /в лявото полукълбо/:

- Надкраева гънка /gyrus supramarginalis/
- Ъглова гънка /gyrus angularis/

Тилен дял lobus occipitalis

Теменно-тилна бразда /sulcus parietooccipitalis/, която продължава по медиалната повърхност на хемисферата и отделя теменния от тилния дял.

Видимите части на тилния дял са

- предимно вторични зони на зрителната кора и
- преходни зони с теменната и слепоочната кора /зона на трите дяла/, която се счита за третична зона

Слепоочен дял

Горна и долна слепоочна бразда /sulcus temporalis superior et inferior/, разделят страничната част на този дял на горна, средна и долна слепоочна извивка.

В скритата част на горната слепоочна извивка /във вътрешността на страничната бразда/ се намира първичната слухова зона, а във видимата задна част на горната слепоочна извивка, в близост до слуховата кора, на лявата хемисфера се намира зоната на Вернике, която е свързана с гнозисното разпознаване на речевите звукове – фонемни /фонематичен слух/. Полето на равновесното сетиво се намира също в gyrus temporalis superior.

По суперолатералната повърхност на полукълбата се разполагат – gyrus

supramarginalis, gyrus angularis и задната 1/3 на gyrus temporalis superior, включващи общи асоциативни полета за: стереогнозис, зрение и слух.

Предната част на слепоочния дял включва психични полета за чувствата, усещанията, спомени и възпроизвеждане на преживявания.

Медиална повърхност на кортекса

Тилният дял се разделя на горна и долна половина от браздата на птичата шпора /sulcus calcarinus/. Извивките от двете страни на тази бразда са първичната зрителна зона.

Около мазолестото тяло и части на междинния мозък, като ореол /лимб/ обикаля корова зона, заемащи части от челния, теменния, и слепоочния дял, която е наречена лимбична кора. В челния и теменния дял тя е представена от поясната извивка /gyrus cinguli/, а в слепоочния – извивката на морския кон /gyrus parahippocampalis/. Лимбичната кора спада към най-старата и примитивна кора, но е свързана с важни биологични регулации на нервната система.

Към лимбичната система се числят:

- Хипокамп /морски кон/ втлачване на част от слепоочната кора в кухината на страничното мозъчно стомахче.
- Бадемовидно тяло /corpus amygdaloideum/, клетъчно струпване в дълбочината на бялото вещество в предно-срединните части на слепоочния дял

Базална повърхност на кортекса

Части на челния, слепоочния и тилния дял, както и на лимбичния дял.

- Обонятелен път /tractus olfactorius/ завършващ с обонятелна луковица /bulbus/

- Хиазма /кръстовище/ на зрителните нерви
- Между двата слепоочни дяла се вижда мозъчния ствол и части на хипоталамуса, който се свързва с хипофизата

Базални /централни, основни/ ганглии /стр.44 от атласа на Синелников/

Намират се във вътрешността на всяка хемисфера. Функцията на базалните ядра е свързана предимно с модулиране на мускулната активност и регулиране на рефлексните стереотипни движения.

1. Бадемовидното тяло /*amygdala*/, което е част от лимбичната система.
  2. Ивичесто тяло /*corpus striatum*/, важна съставка на екстрапирамидната система, но подчинено и контролирано от двигателните импулси на мозъчната кора, но играе важна роля в настройването на подходящ мускулен тонус и автоматизацията на волевите движения при формирането на праксисните двигателни навици
- Опашато ядро /*n. caudatus*/, филогенетично по-нова структура, функционално свързано с путамена и образуват заедно неостриатума, който е върховния двигателен център, определящ поведението на животните с неразвита кора, птиците
  - Лещовидно ядро /*n. lentiformis*/, две части:
    - Странична, по-тъмна, наречена черупка /*putamen*/, филогенетично по-нова структура, функционално свързана с опашатото тяло и заедно образуват неостриатум, който е върховния двигателен център, определящ поведението на животните с неразвита кора, птиците
    - Срединна, по-светла, бледо кълбо /*globus pallidus*/, по-стара структура и е свързана функционално с черната субстанция /*substantia nigra*/.
    - между които се разполага дебела плоча от бяло вещество, наречена вътрешна капсула /*capsula interna*/, през нея минават важни двигателни и сетивни пътища на кората.
    - Предстение /*claustrum*/, което се смята за отцепена част на лещовидното ядро /стр. 179, Палов, Йотовски, Анатомия на човека, 2002/

Бяло мозъчно вещество в крайния мозък

Нервни влакна, аксони, разделени в три групи:

1. Асоциативни влакна, свързващи части от кората на една и съща хемисфера. Тези влакна са

1. къси, свързващи отделни гънки
2. дълги, когато свързват отделни дялове от полукълбото

3. Комисурални влакна, свързват симетрични части от двете хемисфери. Образуват

1. corpus callosum, мазолестото тяло
2. comissura anterior
3. comissura fornicis
4. comissura habenularum

5. Проекционни влакна, осъществяват връзката с нисколежащи части на нервната система. Тези влакна са групирани във вътрешната капсула /capsula interna/

Лимбична система

*/Вж. Медиална повърхност на кортекса по-горе/*

Около мазолестото тяло и части на междинния мозък, като ореол /лимб/ обикаля корова зона, заемащи части от челния, теменния, и слепоочния дял, която е наречена лимбична кора. В челния и теменния дял тя е представена от поязната извивка /gyrus cinguli/, а в слепоочния – извивката на морския кон /gyrus parahippocampalis/. Лимбичната кора спада към най-старата и примитивна кора, но е свързана с важни биологични регулации на нервната система.

Към лимбичната система се числят:

- поязната извивка /gyrus cinguli/ част от челния и теменния дял

- Хипокамп /морски кон/ втлачване на част от слепоочната кора в кухината на страничното мозъчно стомахче.
- Бадемовидно тяло /corpus amygdaloideum/, клетъчно струпване в дълбочината на бялото вещество в предно-срединните части на слепоочния дял
  - Ядра на хипоталамуса
  - Ядра на епиталамуса
  - Ядра на таламуса и др.

Тези ядра са свързани в единна функционална система /фиг. 125 и 126, стр.179, АЧ, Палов, 2002/

Тя е свързана с чувствата, настроенята, инстинктите и запаметяването. /Фиг. 126 /схема с ядрата/, АЧ, Палов, 2002/

Circulus Parez включва хипокампуса, форникса, корпус мамиларе, трактус мамилоталамикус, нуклеус антериор талами, гирус цингули, цингулум, гирус паракхипокампалис и отново хипокампус.

### Проводни пътища в ЦНС

Проводните пътища представляват вериги от свързани последователно неврони, по които става провеждане на нервни импулси към и от определени части на ЦНС.

Според посоката на провеждане се делят на:

1. Аферентни /възходящи, сетивни/
2. Еферентни /низходящи, двигателни, моторни/

### Аферентни пътища



### 1. Пътища на обща сетивност

- Повърхностна /екстероцептивна/, рецепторите са разположени в кожата и регистрират:

#### 1. Температура

#### ii. Болка

#### iii. Допир

#### 1. Натиск

Провежда се по триневронни пътища, при които:

- Първия неврон

Е винаги периферният сетивен ганглий /псевдоуниполярни клетки/. Ако сетивността е от тялото и крайниците сетивния ганглий gg. Spinalis. А ако сетивността е от главата – сетивния ганглий е ggl. trigeminale. Централните израстъци достигат до втория неврон, който е разположен в ЦНС

- Втория неврон

Разположен е в едно от ядрата на задните рога на гръбначния мозък /nucleus proprius/ ако сетивността е от тялото и крайниците; или сетивните ядра на n. trigeminus, разположени във fossa rhomboidea, ако сетивността е от главата. Аксоните на вторите неврони за тяло и крайници образуват възходящи трактуси в бялото вещество на гръбначния мозък /tr. Spinothalamicus lat./ за температура и болка; и tr. Spinothalamicus ant., за допир и натиск и достигат до третите неврони.

- Третия неврон

Разположен е в едно от сетивните ядра на таламуса – nucleus ventralis posterolateralis /за тяло и крайници/ или nucleus ventralis posteromedialis /за главата/. Аксоните на третите неврони, в състава на fasciculi thalamocorticales, достигат до сетивната кора gyrus postcentralis /горните 2/3 на гънката отговаря за тялото и крайниците, а долната 1/3 е за главата/

- Дълбока /проприоцептивна/ е тази сетивност, която се възприема от рецептори, разположени в сухожилията, мускулите и ставните капсули. От тях се получава представа за положението на тялото в пространството и за движенията на отделните негови части. Сетивната информация достига до определени зони на

1. кората на главния мозък. Провежда се по следните пътища:

- Първи неврон са псевдоуниполярни клетки в спиналните ганглии. Централните им израстъци навлизат в гръбначния мозък и образуват fasciculus gracilis et fasciculus cuneatus, достигащи до втория неврон
- Втори неврон, представен от двете ядра, nucleus gracilis et nucleus cuneatus, разположени в продълговатия мозък
- Трети неврон образува nucleus ventralis posterolateralis thalami. От тук аксоните достигат до сетивната кора – горните 2/3 на gyrus postcentralis

ii. а също и до малкия мозък. Провежда се по три пътя

- tractus spinocerebellaris anterior
- tractus spinocerebellaris posterior
- tractus bulbocerebellaris

И трите пътя са двуневронни:

- Първи неврон в спиналните ганглии
- Втори неврон е разположен в сетивните ядра на гръбначния или продълговатия мозък

Дълбоката сетивност от главата до кората на главния мозък се провежда по n. trigeminus по двуневронен път:

- Първи неврон, разположен в nucleus mesencephalici. Периферните израстъци преминават директно през ggl. trigeminale без да се прекъсват, а централните достигат до втория неврон.
- Втори неврон, разположен в nucleus ventralis posteromedialis thalami. Влакната от това ядро завършват в gyrus postcentralis – долната 1/3.
- Дълбока /интероцептивна/ сетивност се провежда от вътрешните органи и е предимно болкова. Пътят е триневронен
  - Първи неврон, разположен в спиналния ганглий
  - Втория неврон вероятно е substantia inermia medialis висцеросетивно ядро в гръбначния мозък
  - Трети неврон е nucleus ventralis posterolateralis thalami. От тук аксоните достигат до соматосетивната кора.

### 1. Пътища на специфична сетивност

Многоневронни пътища, започващи от сетивните органи и достигащи до съответните корови полета.

- Път на зрението /зрителна система/ фиг. 132, стр. 189, АЧ, Палов, 2002

Първите три неврона са клетки на ретината:

- Първи неврон е представен от невроепителни клетки – пръчици и конусчета
- Втори неврон е биполярна клетка
- Трети неврон образува n. opticus, който преминава от орбитата през canalis opticus в черепната кухина. Тук двата зрителни нерва се кръстосват /chiasma opticus/ и продължават като tractus opticus.
  - Четвърти неврон е corpus geniculatum laterale на метаталамуса. Аксоните му чрез radiatio optica достигат до първичното зрително поле в окципиталния дял на кората /sulcus calcarinum/.
  - Път на слуха /Слухова система/ фиг. 133, стр. 190, АЧ, Палов, 2002

- Първи неврон, *ggl. Spirale cochleae*. Периферните израстъци достигат до Кортиевия орган, а централните – по хода на VIII ЧМН достигат до слуховите ядра в моста /Pons/.
- Втори неврон са ядра в моста /*nucleus cochlearis anterior et posterior*/. Аксоните на тези ядра чрез *lemniscus lateralis* достигат до
- Трети неврон, разположен в централното ядро на *colliculus inferior*. Аксоните на третите неврони по хода на *brachium colliculi inferioris* достигат до
- Четвърти неврон, разположен в *corpus geniculatum mediale*. Аксоните достигат до първичното слухово поле – *gyrus temporalis superior* – напречната гънка на Хешъл.
- Път на равновесието /вестибуларна система/

#### 1. Път на равновесието до главния мозък

- Първи неврон е представен от клетките на *ganglion vestibulare*. Периферните израстъци достигат до вестибуларния апарат, а аксоните до
- Втори неврон, вестибуларни ядра в моста
- Трети неврон в *corpus geniculatum mediale*. Аксоните му през *capsula interna* достигат до вестибуларното корово поле в ростралната част на *gyrus temporalis superior*

#### ii. Път на равновесието до малкия мозък

- Първи неврон, клетки на *ganglion vestibulare*. Аксоните достигат директно до малкомозъчната кора /едноневронен път/ и до:
- Втори неврон, разположен във вестибуларните ядра в ствола, чиито аксони достигат до кората на малкия мозък /двуневронен път/
- Път на обонянието /Обонятелна система/ фиг. 135, стр.192, АЧ Палов, 2002

#### 1. Двуневронен път

- Първи неврон, обонятелни клетки на *regio olfactoria* и преминавайки през *lamina cribrosa*, достигат до
- Втори неврон разположен в *bulbus olfactorius*, чийто аксон достигат по *tractus olfactorius* до първичните обонятелни полета на кората по базалната повърхност

### ii. Петневронен път

- Първи неврон в regio olfactoria и преминавайки през lamina cribrosa, достигат до
- Втори неврон, разположен в bulbus olfactorius
- Трети неврон е предното обонятелно ядро, чийто аксон преминават през comissura anterior и отиват конралатерално
- Четвърти неврон е конралатералното предно обонятелно ядро
- Пети неврон е конралатералния bulbus olfactorius. От него обонятелните импулси достигат до конралатералните корови полета
- Път на вкуса фиг. 136, стр. 192, АЧ, Палов, 2002
- Първи неврон, периферни сетивни ганглии на n. facialis, n. glossopharyngeus et n. vagus.
- Втори неврон, сетивно ядро на трите ЧМН в ствола n. tractus solitarii, чийто аксон през lemniscus trigeminalis достигат до
- Трети неврон, разположен в таламуса, nucleus ventralis posteromedialis thalami, чийто аксон достигат до вкусовото корово поле, разположено в gyrus postcentralis, в нейния долен край

### Еферентни пътища

### Пирамидна система

Чрез пирамидната система се извършват сложни, координирани, волеви движения на тялото, крайниците и лицето. Включва едноневронни пътища, започващи от моторната кора на главния мозък и достигащи до мотоневроните в предните рога на гръбначния мозък и до моторните ядра на ЧМН в ствола. При увреждане на тези пътища настъпват парализи.

Към нея спадат два пътя:

1. tractus corticospinalis фиг. 137, стр. 194, АЧ, Палов, 2002

Започва от гигантските пирамидни клетки в моторната кора /горните 2/3 на gyrus precentralis/ и минават по своя път съответно през:

- capsula interna
- crus cerebri
- pons
- pyramis
- decussatio pyramidum 85% от влакната кръстосват срединната равнина и продължават контралатерално като

1. tractus corticospinalis lateralis, достигащ до предните рога на гръбначния мозък

ii. останалите 15% продължават от същата страна без да се кръстосват /ипсилатерално/ и формират tractus corticospinalis anterior. Този трактус обаче, на ниво на всеки сегмент на гръбначния мозък кръстосва равнината и достига до същото място – предните рога на гръбначния мозък.

- Всички влакна се кръстосват, но на различни нива, така че лявото полукълбо командва дясната половина на тялото, а дясното – лявата.

1. tractus corticobulbaris

Започва от гигантските пирамидни клетки на моторната кора /долна 1/3 на предцентралната гънка/ и минават съответно през:

- capsula interna
- crus cerebri
- моторни ядра на ЧМН от същата страна /ипсилатерално/ и до моторните ядра на ЧМН от противоположната страна /контралатерално/. Изключение правят само долната 1/2 на ядрото на n. facialis и ядрото на n. hypoglossus, до които достигат само кръстосани влакна на трактуса
- Екстрапирамидна система

Многонеуронни пътища, започващи от кората на главния или малкия мозък и достигащи до периферните мотоневрони или образуващи затворени вериги на обратна връзка. По

своя ход пътищата преминават през подкорови ядра с екстрапирамидна функция:

- nucleus caudatus
- nucleus lentiformis
- nucleus ruber
- nucleus subthalamicus

Осъществяват регулиране и модулация на рефлексните движения.

Пътища до периферните неврони:

1. Кортико-рубро-спинален път
2. Церебело-рубро-спинален път
3. Кортико-ретикуло-спинален път
4. Церебело-ретикуло-спинален път
5. Церебело-вестибуло-спинален път

Многоневронни пътища, които започват от полета на кората, преминават последователно през редица подкорови ядра и завършват в моторната кора. Чрез тях се осъществява модулация на мускулната дейност. Затворени вериги на обратна връзка са:

1. Верига през стриопалидарната система
2. верига през substantia nigra
3. Верига през nucleus subthalamicus
4. Верига през малкия мозък

Висши корови функции /стр. 158-160, АФЧ, Боянова, 1996/

Висши корови функции са следните:

1. Сложна мозъчна преработка на сензорната информация, чрез която става

разпознаване и идентифициране на обектите /гнозис/ Нарушението на тези функции се нарича агнозия.

2. Формирането и управлението на сложни двигателни програми, чрез които се постига предварително планиран краен ефект /праксис/. Нарушението им се нарича апраксии

3. Изграждането и функционирането на система от знаци /кодове/, която позволява да се борави с абстрактни понятия /език/. Нарушението им се нарича афазии.

Нарушенията на висшите корови функции се изучават от науката невропсихология.

Гнозисното разпознаване и праксисното действие са активни избирателни процеси.

Изпълнението на един сложен двигателен акт се извършва по предварителна цялостна пространствено-времева програма, която цели постигането на определен желан и прогнозиран краен резултат. Теориите на Бернщайн и Анохин, предложени още през 40-те години на миналия век, изхождат от тази позиция. Във “Физиология на активността” на Бернщайн и “теорията на функционалните системи” на Анохин се застъпват еднопосочни възгледи, че двигателните команди са звена от цялостна програма за получаването на очакван полезен ефект. Те въвеждат понятия като “двигателна задача”, “изпреварващо възбуждане”, “модел на полезното бъдеще”. Проприорецептивните дразнения от извършените движения не служат за запускане на следващото рефлексно звено от веригата, а доставят информация дали изпълнявания двигателен акт съвпада с предварително планирания. Всяко разсъгласуване, несъвпадение между планираното и реализираното движение, предизвиква незабавно включване на коригиращи двигателни импулси, които да осигурят изпълнението на програмата по предвидения план. Този механизъм обяснява защо при изключително огромния брой степени на свобода за движения в различни посоки на ставномускулните апарати, двигателните актове с такава точност постигат пространствените и скоростните си траектории и параметри, както и желания краен резултат. Това би било невъзможно ако се касаеше за задължително последователно отключване на фиксирани и зависещи един от друг рефлексии. Вижда се, че фактически управлението на движенията не е само отговори на дразненията от външната среда, а активно изпълнение на вътрешния план. Външните дразнения само информират за настъпило отклонение, което веднага се поправя. Това е кибернетичния принцип на обратната връзка. Терминът на Анохин “акцептор на действието” и “обратна аференция”, както и “контролно-корекционна аференция” на Бернщайн онагледяват създадените от тях неврофизиологични модели, чрез които успешно се обясняват едновременно гъвкавостта и точността на моторните функции на мозъка, от една страна, и хармоничното взаимодействие между центъра и периферията при управлението на движенията – от друга.



Схемата и структурата на един формиран и автоматизиран двигателен акт се запазва дори когато се извършва от съвсем нови мускули, командвани от съвсем различни двигателни неврони. Това било убедително доказано още от Бернщайн с експерименти върху двигателните навици за човешкия почерк. Тренировката създава автоматизиран комплекс от команди, които образуват цялостната “топологична” схема на целенасоченото двигателно действие. Автоматизацията се постига, когато корекциите от проприоцептивната аферентна информация започнат да се осъществяват от по-ниски двигателни равнища и структури, които вече не се нуждаят от постоянен съзнателен контрол. Създадената структура “патерн” на двигателния комплекс може да бъде изпълнявана и прехвърляна към различни мускулни групи, командвани от различни неврони и дори от различни мозъчни полукълба /стр158-160, АФЧ, Боянова, 1996/.

### Периферна нервна система

Черепно-мозъчни нерви /стр. 140-142, АФЧ, Боянова, 1996/

Първите неврони на всички видове обща сетивност за главата са винаги във възли /ганглии/, намиращи се в черепната кухина, но извън мозъчното вещество, аналогични на междупрешленните гръбначномозъчни възли.

Разположението на ядрата на черепномозъчните нерви в мозъчния ствол и функционално разпределение..... /стр. 82-83, Синелников, 1994/

1. I чифт обонятелен нерв /n. olfactorius/
  1. Сетивен нерв за специализирана мирисна сетивност
  
2. II чифт зрителен нерв /n. opticus/
  1. Сетивен нерв за специализирана зрителна сетивност, достига задните отдели на мрежестата обвивка на окото, ретината
  
2. III чифт очедвигателен нерв /n. oculomotorius/
  1. Соматичен двигателен нерв, движещ очната ябълка и повдигача на клепача

2. Парасимпатикови неврони, свиващи зениците и акомодацията на лещата

3. IV чифт макаровиден нерв /n. trochlearis/

1. Соматичен двигателен нерв, командуваш само горния кос мускул на окото, който го завърта надолу и навън

2. V чифт троичен нерв /n. trigeminus/

1. Соматичен двигателен нерв, инервиращ дъвкателните мускули  
2. Соматично сетивен нерв от кожата и лигавиците на лицето и устната кухина, мимическата и дъвкателната мускулатура

3. VI чифт отвеждащ нерв /n. abducens/

1. Соматичен двигателен нерв, командуваш външния прав мускул на окото, който го завърта навън

2. VII чифт лицев нерв /n. facialis/

1. Соматичен двигателен нерв, инервира мимическите мускули на лицето

n. intermedius /XIII/

1. Вкусова сетивност на предните две трети на езика

2. Парасимпатикови неврони, секреция на слъзоотделителните и подчелюстните и подезичните слюноотделителни жлези

3. VIII чифт равновесно-слухов нерв /n. statoacusticus/

1. Сетивен нерв за специализирана равновесна сетивност и

2. Слухова сетивност

3. IX чифт езикогълтачен нерв /n. glossopharyngeus/

1. Сетивен нерв, лигавицата на гълтача и гръкляна /заедно с X чифт нерви/

2. Вкусова сетивност, задната третина на езика

3. Двигателен нерв, мускулите на гълтача /заедно с X чифт/

4. Парасимпатиков нерв, секреция на слюноотделителната околоушна жлеза

5. X чифт блуждаещ нерв /n. vagus/

1. Сетивен нерв, лигавицата на гълтача и гръкляна / заедно с IX /

2. Двигателен нерв, мускулите на гълтача /заедно с IX/ и гръкляна
  3. Парасимпатиков нерв, бели дробове, сърдечносъдовата система и храносмилателния път
- 
4. XI чифт добавъчен нерв /n. accessorius/
    1. Двигателен нерв, гръдно-ключично-брадавицовидния мускул, който завърта главата настрани и нагоре, трапецовидния мускул, който повдига рамото нагоре
- 
2. XII чифт подезичен нерв /n. hypoglossus/
    1. Двигателен нерв, командува голяма част от мускулите на езика