



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### към МОДУЛ 6. Сензорна интеграция и дисфункция на сензорна интеграция НЕВРОАНАТОМИЧНИ ОСНОВИ. СТРУКТУРА И ФУНКЦИЯ НА СЕНЗОРНИТЕ СИСТЕМИ

#### Структура и функции на нервната система

Обработката на информацията, получена от околната среда и от самото тяло, се извършва от нервната система. Общи сетива се отнасят както до соматичните, така и до висцералните сетива. Соматичните сетива включват тактилни усещания (т.е. докосване, натиск, вибрация, сърбеж, гъделичкане), термични усещания (топло и студено), болкови усещания и проприоцептивни усещания. Проприоцептивните усещания са свързани с динамичните и със статичните позиции на тялото. Висцералните сетива предоставят информация за органите. Специалните сетива включват сензорните модалности за мирис, вкус, зрение, слух и равновесие или баланс.

#### *Сензорни системи*

Сензорната нервна система е част от нервната система, отговорна за обработката на сензорна информация. Сензорните (аферентни) системи участват в приемането и провеждането на сензорна информация от периферията на тялото към централната нервна система. Общо сензорно устройство е това, което идва от кожата, вътрешните органи, кръвоносните съдове и мускулно-скелетната система. Сигналите, които идват от околната среда чрез сензорни системи, се наричат специфични. Друга таксономия на сензорните системи отразява пътя на сензорната информация: гръбначен (от тялото, крайниците, шията) и черепен (от главата).

Сензорната нервна система е сложна невро-динамична система и част от нервната система, отговорна за обработката на сензорна информация. „Сензорната система се състои от сензорни неврони (включително сензорните рецепторни клетки), нервен път



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

и части от мозъка, участващи в сетивното възприятие. Общопризнати сензорни системи са тези за зрение, слух, докосване, обоняние и баланс. Накратко, сетивата са преобразуватели от физическия свят към сферата на ума, където интерпретираме информацията, създавайки нашето възприятие за света около нас” (Krantz, 2013).

### *Сензорна (сетивна) система*

<b>Сензорни системи</b>	<b>Определение</b>
Вестибуларна (равновесна)	Система за движение: усеща баланса, реагира на гравитацията, за да предостави информация за движението
Проприоцептив на	Мускулна и ставна система: усеща позицията на тялото, местоположението и силата на движение на мускулите и ставите
Тактилна	Тактилна система: кожата, най-големият сензорен орган
Зрителна	Зрителна система: доминиращата сензорна система
Слухова	Слухова система
Вкусова	Вкусова система
Обонятелна (мирисна)	Обонятелна система

**Източник: STAR Center Foundation (2018) \* An ASHA technical report on the evidence on auditory integration training (AIT) found that “the method has not met scientific standards for efficacy and safety that would justify its inclusion as a mainstream treatment” for a variety of communication, behavioral, emotional and learning disorders.**

*The ASHA Leader, Volume: 24, Issue: 4, Pages: 56-63, <https://doi.org/10.1044/leader.FTR2.24042019.56>*

Сензорните системи могат да бъдат определени като външни и вътрешни според начина на приемане на дразненето. Външните сензорни системи включват дистанционни (слухови, зрителни и обонятелни) и контактни (кожа и вкус) сензорни

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

системи. Вътрешните сензорни системи включват проприоцептивната (възприемане на позицията на отделните части на тялото в покой и по време на движение), вестибуларната (система за равновесие) и висцералната (наричана още интеррецептивна), която възприема промените във вътрешните органи и системи на човека и регулира тяхната дейност) сензорни системи.

Сензорната информация от външния свят и от вътрешните органи и системи първоначално се обработва от рецептори със специфична максимална чувствителност към определен тип стимул. Рецепторите се делят на хеморецептори (обонятелни и вкусови), фоторецептори (светлинни), механорецептори и терморецептори.

#### **Рецепторите имат общи свойства като:**

- **праг на чувствителност** - минималният стимул, който е в състояние да възбуди рецептор. Различни фактори на околната среда и текущото физиологично състояние на човешкото тяло влияят върху процеса на възбудимост. Според прага на чувствителност на индивида стимулите могат да бъдат подпрагови, прагови и надпрагови. При наличие на подпрагово дразнене на чувствителността не се получава усещане за дразнене, а при наличие на надпрагово дразнене се появява усещане, което се засилва с увеличаване на дразненето. Когато дразненето над прага е много силно, се появява усещане за болка.

- **диференциален праг** - минималната промяна в размера на стимула, която може да бъде различна.

Индикатори на сензорни системи:

- Тип. Проявява се в следните форми:

- Механична енергия – т.е. звукови вълни или промени в налягането.
- Електромагнитна енергия – т.е. светлина или топлина.
- Химическа енергия – т.е. молекула глюкоза.
- Вид рецептори, определяни като рецептори, чувствителни към

механични стимули като деформация, разтягане или огъване на клетките.

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Осигурява усещания за докосване, натиск, вибрация, проприоцепция, слух и равновесие.

- Терморецепторите реагират на промени в температурата.
- Ноцицепторите реагират на болезнени стимули от физическо или химическо увреждане на тъканите.
- Фоторецептори, засищащи светлинни стимули, която достигат до ретината на окото.
- Хеморецептори, които откриват химикали в устата (вкус), в носа (миризма) и телесните течности.
- Осморецептори, които откриват осмотичното налягане на телесните течности.;

- интензивност;

- локализация:

- Екстерорецептори, разположени на или близо до външната повърхност на тялото. Чувствителен към стимули извън тялото - слух, зрение, мирис, вкус, докосване, натиск, вибрации, температура и болка.
- Интерорецептори – разположени в кръвоносните съдове, висцералните органи, мускулите и нервната система – обикновено не се възприемат съзнателно; обаче силните стимули могат да се усетят като болка и натиск.
- Механорецептори, разположени в мускулите, сухожилията, ставите и вътрешното ухо;

- продължителност на действие.

Рецепторът, който получава стимула, се активира и създава потенциал за действие (акционен потенциал). Последният представя информация за интензивността на стимула. По този начин, типът на рецептора и видът на потенциала за действие се използват от нервната система за идентифициране на вида на стимула и неговата сила.

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.

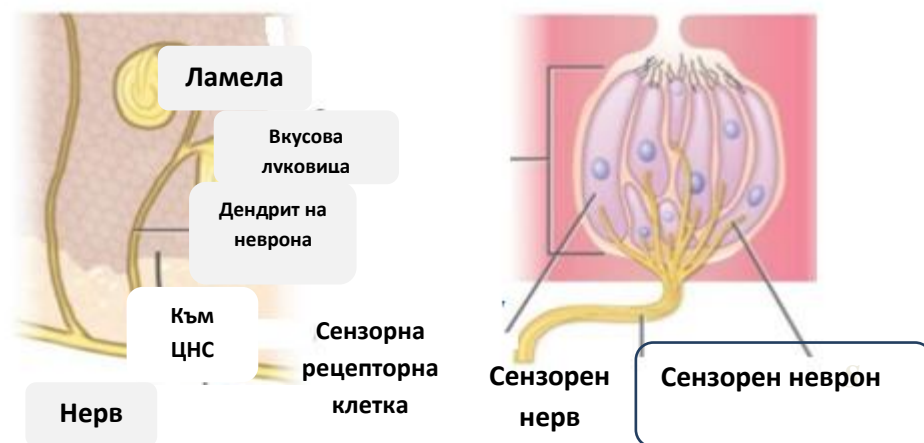


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Продължителността на стимула или продължителността на действието се установява от периода, в който се стимулира определен тип рецептор. Различните сензорни системи имат различен приоритет за човешката сензорна система. Например в човешкия сензорен капацитет зрителната функция има приоритет, а обонянието остава на заден план.

### *Структура и разположение на сензорните рецептори*

#### СЕНЗОРНО ВЪЗПРИЯТИЕ (ПЕРЦЕПЦИЯ)



The figure is from [https://www.podomatic.com/podcasts/psycocounting/episodes/2017-10-06T18\\_39\\_50-07\\_00](https://www.podomatic.com/podcasts/psycocounting/episodes/2017-10-06T18_39_50-07_00)

Докато сред невролозите съществува дебат относно конкретния брой сетива поради различни дефиниции на това какво представлява чувството, Гаутама Буда и Аристотел класифицират пет „традиционни“ човешки сетива, които са станали общоприети: докосване, вкус, мирис, зрение и слух. Други сетива, които са били добре приети при повечето бозайници, включително хората, включват ноцицепция, еквилибриоцепция, кинестезия и термоцепция. Освен това е доказано, че някои

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

животни притежават алтернативни сетива, включително магнитоцепция и електрорецепция. (Hofle, M.; Hauck, M.; Engel, A.K.; Senkowski, D. 2010).

### 1. Зрителна сензорна система (зрение)

Зрителната сензорна система реализира възприемането и осъзнаването на зрителна информация и е приоритет за човешкия сензорен капацитет. Състои се от ретино-геникулокортикална, ретино-претектална, ретино-хипоталамична и ретино-тегментална системи. Това е най-сложната и комплексна сензорна система. Предполага се, че получава около 75% от цялата сензорна информация от околната среда. Зрението предоставя информация за формата, размера, обема, размера, разстоянието, скоростта и посоката по време на движение, тяхната подвижност, цвят и степен на оцветяване на обекти, предмети и явления.

### 2. Слухова сензорна система (слух)

Информацията, идваща от слуховата сензорна система, се нарежда на второ място по важност в човешкия сензорен анализ. Той улавя периодичните трептения на въздушни или водни звукови вълни, които се трансформират от механична енергия в нервни импулси, които субективно се възприемат като слухово усещане. Слуховата сензорна система включва органа на слуха - ухото, проводящите пътища на слуха в мозъка, чрез които получените вибрации на сетивните клетки във вътрешното ухо се трансформират в електрически сигнали (нервни импулси) и достигат до различни части на централната нервна система. Система и слуховата кора. Вътрешното ухо служи и като анализатор на баланса.

### 3. Вестибуларна сензорна система (равновесие, баланс)

Вестибуларният апарат получава информация за положението и движенията на главата в пространството. Състои се от костен и мембранен лабиринт, а пространството

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

между тях е изпълнено с перилимфа. По този начин може да се оцени положението на главата в трите измерения на пространството. Това е последвано от информация от вестибуларния апарат към ЦНС и вестибуларната кортикална мозъчна област. За поддържане на баланса и ориентацията в пространството, информацията, идваща от зрителния анализатор и второ, информацията, идваща от анализатора на кожата и мускулите, са от голямо значение.

#### 4. Вкусова сензорна система (вкус)

Вкусовата сензорна система е разположена на езика, като различните части на езика имат различна чувствителност; вкусов път с три неврона, свързани последователно и вкусова област в мозъчната кора, разположена в долния край на постцентралната мозъчна гънка. Вкусовите импулси се провеждат от влакна, принадлежащи към лицевите, блуждаещите и езиково-гълтачния черепни нерви. На върха на езика има вкусови рецептори с най-силна чувствителност към сладко, на страничната му повърхност са рецепторите с най-силна чувствителност към кисело, в задната му област за горчивина и от страната на езика пред него за солено. Вкусовата чувствителност се осъществява чрез вкусови клетки, които са групирани във вкусови луковици, а последните са групирани във вкусови папили. С възрастта броят на гъбичните, листовидни и набраздени папили по езика, в мекото небце и горната повърхност на епиглотиса намалява и съответно чувствителността става по-слаба. Вкусовата чувствителност се влияе от вида на веществата. Водоразтворимите вещества са най-силният дразнител за вкусовата рецепция, а водонеразтворимите остават безвкусни, тъй като не предизвикват вкусово приемане. Вкусовата чувствителност се влияе от връзките с обонятелната, тактилната и проприоцептивната сензорна система. В случай на внезапни температурни разлики, храната, като много гореща или много студена храна, намалява вкусовата чувствителност.

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## 5. Обонятелна сензорна система (миризма)

Обонятелната сензорна система е свързана с приемането на химичната природа на веществата, попаднали върху нейните рецепторни клетки в regio olfactoria на носната лигавица, т.е. с миризливи дразнители на вещества, които са газообразни и диспергирани във въздушно състояние в дадена среда. Рецепторите за миризма са разположени в т. нар. обонятелна област, която се намира в задната част на дорзалната раковина и задната горна част на носната преграда.

## 6. Тактилна сензорна система

Екстероцептивният усет се реализира през кожата. Сетивната система на кожата има приоритет при контакта на тялото с външни стимули. Дължи се на директен контакт върху по-голяма повърхност на тялото, в която са разпръснати рецепторите. Чувствителността на кожата се нарича допир (докосване). Някои от рецепторите са разположени на повърхността, други по-дълбоко в кожата. Съответно това води до разлики в чувствителността. Отклоненията от нормалната чувствителност се наричат хиперестезия (повишена), хипоестезия (намалена) и анестезия (липсваща). Усещането, съответстващо на дразнител, се нарича парестезия. Общото усещане за допир, в зависимост от естеството на дразнителя, се разделя на три основни типа кожна чувствителност:

- чувствителност към контакт и натиск - тактилна чувствителност.
- термична чувствителност - за горещо и студено.
- чувствителност към болка.

Повечето рецептори за докосване са в кожата на пръстите и устните, както и около космените фоликули. Обща характеристика на всички видове кожна чувствителност е наличието на общ проводящ път и ролята им за реализиране на инстинкта за самосъхранение. Регулирането на температурата се осъществява от термочувствителни неврони, разположени в хипоталамуса.

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## 7. Проприоцептивна сензорна система (осъзнаване на тялото)

Проприоцептивната сензорна система е свързана с усещанията на собствените движения (тяната сила, интензитет, посока и честота), мускулния тонус, положението на отделните части на тялото и цялото тяло, както и движението на тялото и/или неговите части в пространството.

## 8. Висцерална сензорна система

Висцералната сензорна система представя реакции на вътрешни възбуждащи стимули, които се формират във вътрешната среда на тялото. Интер-рецептивната сигнализация не е строго диференцирана и локализирана. Следователно, висцералните усещания са неясни и неопределени. Обикновено това са общи състояния, които стават по-ясни, когато достигнат изключителна мотивационна възбуда, която тласка човек към неговото удовлетворение. Такива са например чувствата на жажда, глад, ситост, нужда от уриниране или дефекация, сексуална възбуда, майчина грижа за потомството.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## СЕНЗОРНИ РАЗЛИЧИЯ

**Зрение**  
(светлина)

**Мирис**  
(миризма)

**Вкус**  
(вкус)

**Равновесие**  
(баланс)



**Слух**  
(звук)

**Тактилност**  
(докосване)

**Проприоцепция**  
(усещания от тялото)



---

*The Figure is from Smith-Myles, B., Cook, K.T., Miller, N., Rinner, L. & Robins, L. (2000). Asperger Syndrome and sensory issues. The practical solution for making sense of the world. Shawnee Mission KS. Autism Asperger Publishing Company.*

### 10. Двигателна система

Двигателната (еферентна) система регулира волеви движения, рефлексии и ритмични двигателни движения. Двигателната регулация се осъществява в гръбначния мозък, мозъчния ствол, базалните ганглии, малкия мозък и кората на главния мозък. Има две основни двигателни системи – пирамидална, която е изградена от пирамидален път и кортиконуклеарна система, и екстрапирамидна, наричана още двигателна система на базалните ганглии.

Соматични сензорни пътища към малкия мозък, задните спиноцеребеларни и предните спиноцеребеларни пътища предават нервни импулси от проприорецепторите към малкия мозък. Това информира малкия мозък за движенията на тялото и му

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



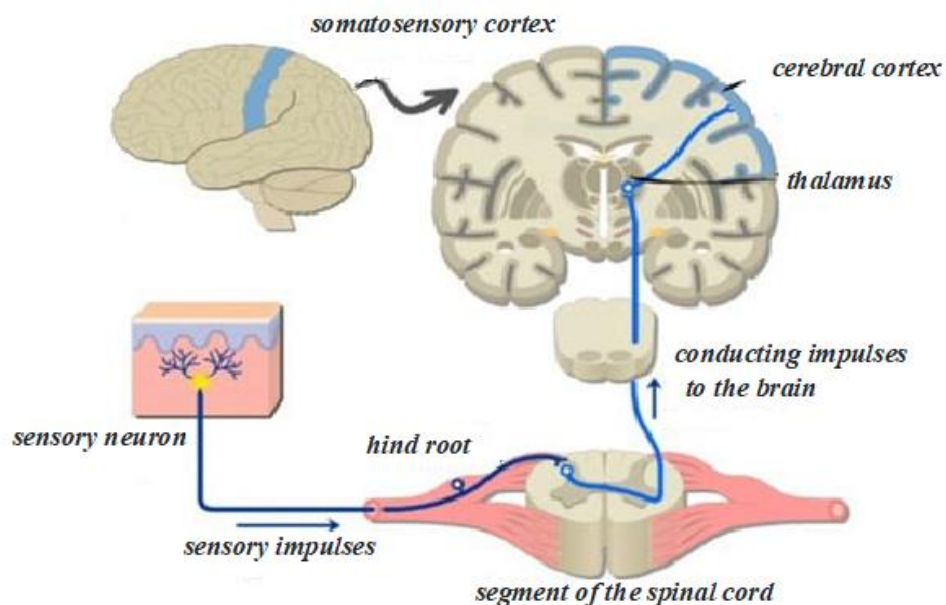
Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

позволява да ги координира за плавни, контролирани движения. Това ни помага да поддържаме стойка и баланс.

### Соматични двигателни пътища

Клетъчните тела на вторите моторни неврони са в мозъчния ствол и гръбначния мозък. Те инервират скелетните мускули Наричан като последния общ път, тъй като само LMNs осигуряват изход от ЦНС директно към скелетните мускулни влакна.

Горните (първите) моторни неврони пренасят сигнали от мозъчната кора към LMNs. Служат за изпълнение на волеви движения. Поддържат на баланс и координация.



The Figure is from <https://www.getbodysmart.com/nervous-system/primary-somatosensory-cortex>

### Директни двигателни пътища

- Страничен кортикоспинален тракт
- Преден котрикоспинален тракт

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

- Кортикобулбарен тракт.

Индиректни двигателни пътища

- Руброспинален
- Тектоспинален
- Вестибулоспинален
- Медиален и латерален ретикулоспинален.

Страничен кортикоспинален тракт (кръстосано пирамидален тракт)

Страничният кортикоспинален тракт осигурява фин моторен контрол на крайниците и пръстите. Влакната се кръстосват в медулата.

Преден кортикоспинален тракт (Пряк пирамидален тракт)

Предният кортикоспинален тракт провежда произволни двигателни импулси от прецентралния гирус към двигателните центрове на връвта.

Кортикобулбарен тракт Свързва кората на главния мозък с мозъчния ствол. "булбар" се отнася до мозъчния ствол. Контролира мускулите на лицето, главата и шията. Инервира черепните двигателни ядра.

Руброспиналният път контролира големи мускулни движения като ръцете и краката. Притежава някакъв фин моторен контрол. Улеснява флексията и инхибира разгъването в горните крайници.

Тектоспиналният път координира движенията на главата и очите. Опосредства рефлекторните постурални движения в отговор на зрителни и слухови стимули.

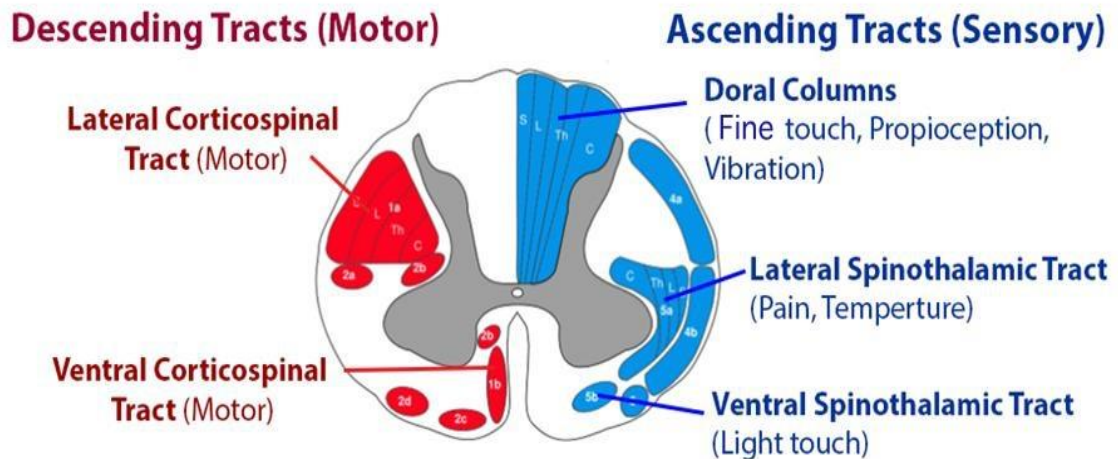
Вестибулоспиналният тракт е низходящ тракт, който произлиза от вестибуларните ядра на медулата. Вестибулоспиналният тракт улеснява екстензорния (антигравитационен) мускулен тонус. Той помага за поддържане на равновесие. Той участва с черепни нерви II, IV и VI в контролирането на движенията на очите. Помага да се контролира позицията на главата и шията.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Ретикулоспинален тракт. Ретикулоспиналният тракт е екстрапирамидален тракт, който се движи от ретикуларната формация. Той има интегративни функции, които помагат за координиране на автоматичните движения на движението и стойката.

### *Пътища в гръбначния мозък*



The Figure is from <https://www.orthobullets.com/spine/2008/incomplete-spinal-cord-injuries>

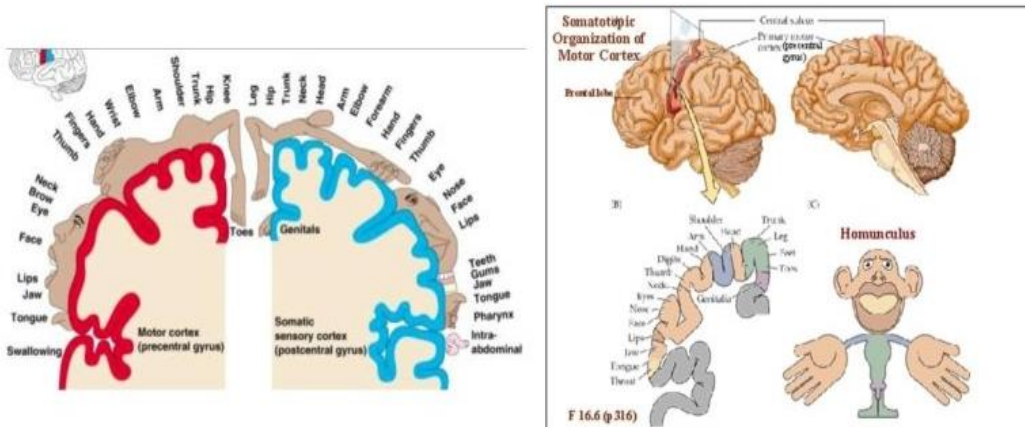
Ролята на устния и пръстовия праксис и сетивната експресия е изразена в конструкцията "хомункулус" и е изключително голяма. Хомункулусът е въображаема карта, генерирана на базата на налични данни за различни неврологични връзки. Тя включва основно мозъчна, сензорна и двигателна обработка. Освен това, нервите и гръбначният мозък също играят важна роля в генерирането на хомункулуса. Моторният хомункулус е карта, показваща двигателната обработка на различните анатомични части на тялото, докато сензорният хомункулус е карта, показваща сензорната обработка на различните анатомични части на тялото.

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.

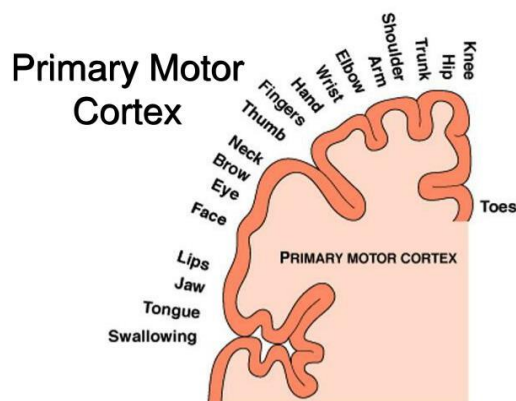


## Somatotopic Organization of Cortex (Homunculus)



<https://slidetodoc.com/cerebral-cortex-lecture-objectives-describe-the-organization-of/>

Моторният хомункулус е представителна карта на неврологичните връзки. Моторният хомункулус се фокусира върху двигателната обработка на неврологичната система. Първичната моторна кора играе важна роля в моторния хомункулус. Моторната кора се отнася главно до сигналите, предавани през челните лобове.



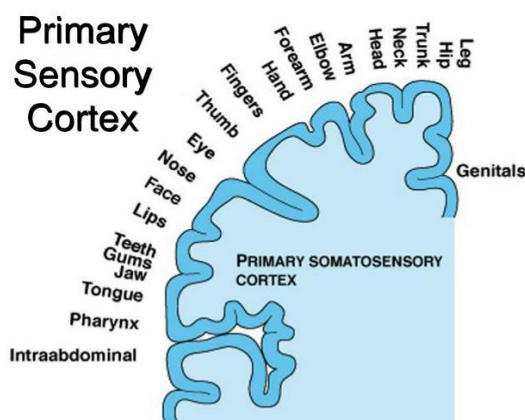
<https://slidetodoc.com/cerebral-cortex-lecture-objectives-describe-the-organization-of/>

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Първичната кора, която предава сигналите, се намира в централната бразда. След това се простира до Силвиевия бразда. В картата на хомункулуса това е Бродманово поле 4. Според моторния хомункулус дясното мозъчно полукълбо е отговорно за дейностите на лявата страна на тялото и обратно. Моторният хомункулус е с различни размери. Основната причина за това е, че двигателните рецептори на различните части на тялото се различават по размер и плътност. По този начин картата ще изобразява връзки с различни размери във връзка с двигателната обработка на неврологични връзки. Сензорният хомункулус е представителната карта на неврологичните връзки по отношение на сензорната обработка. Сигналите за сензорния хомункулус идват от таламуса към първичната сензорна кора. Сензорната кора се намира на задната страна на централната бразда. Тя се простира и до Силвиевата бразда. Следователно зоната под сензорния хомункулус също попада в полета на Бродман 1, 2 и 3.



<https://slidetodoc.com/cerebral-cortex-lecture-objectives-describe-the-organization-of/>

---

Сензорният хомункулус е тактилното представяне на контралатералната страна. Подобно на моторния хомункулус, плътностите на различните части на сензорния хомункулус също се различават по структура, тъй като различните части се различават по размер и плътност.

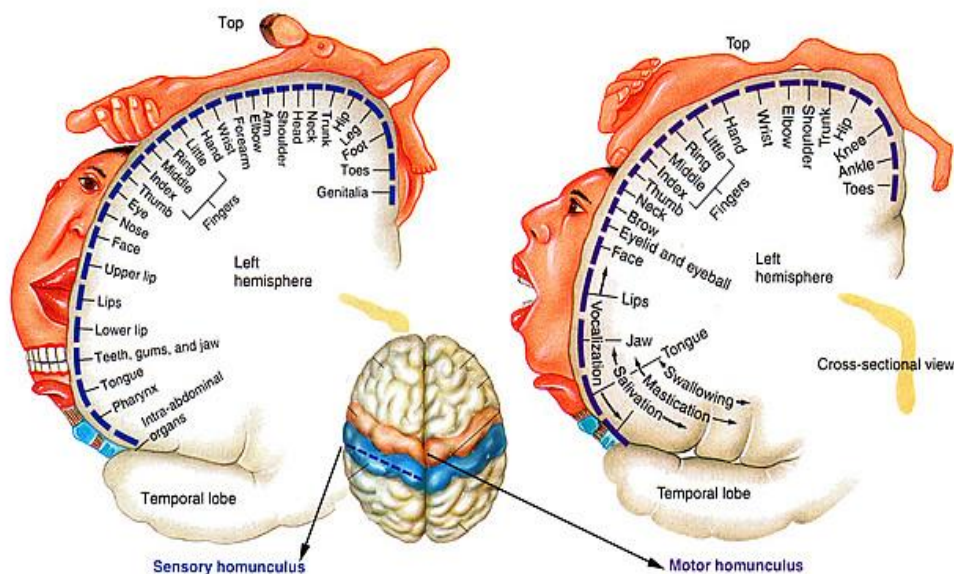
---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



The Figure is from <https://slideplayer.com/slide/16230082/>

## ФУНКЦИОНАЛНА ОРГАНИЗАЦИЯ НА МОЗЪЧНАТА КОРА: СЕНЗОРНИ ОБЛАСТИ

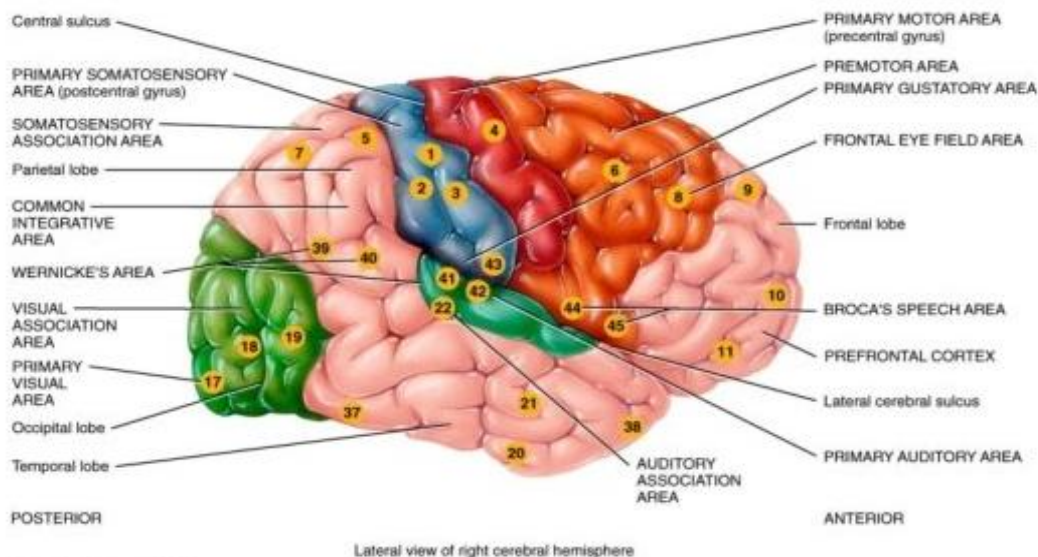


Figure 14.15 Tortora - PAP 12th  
Copyright © John Wiley and Sons, Inc. All rights reserved.

The Figure is from <https://slideplayer.com/slide/16230082/>

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## ФУНКЦИОНАЛНА ОРГАНИЗАЦИЯ НА МОЗЪЧНАТА КОРА: ДВИГАТЕЛНИ ОБЛАСТИ

- Primary motor area- precentral gyrus.
- Broca's speech area- left cerebral hemisphere.

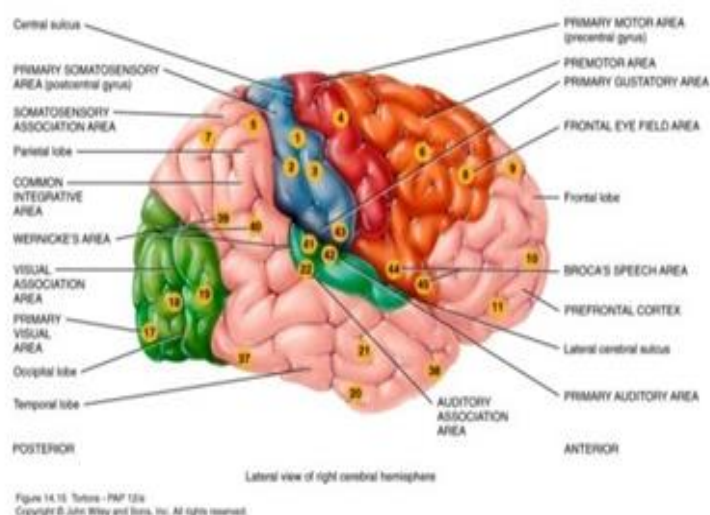


Figure 14.15 Tortora - PMP 12/e  
Copyright © John Wiley and Sons, Inc. All rights reserved.

The Figure is from <https://slideplayer.com/slide/16230082/>

Моторният хомункулус е въображаема карта на неврологични връзки, базирана на двигателна обработка. Сензорният хомункулус е въображаема карта на неврологични връзки, базирана на сензорна обработка. Ключовата разлика между моторния и сензорния хомункулус зависи от видовете връзки, включени в картата. Моторният хомункулус принадлежи към поле 4 на картата на Бродман, докато сензорният хомункулус принадлежи към полета 1, 2 и 3 на картата на Бродман.

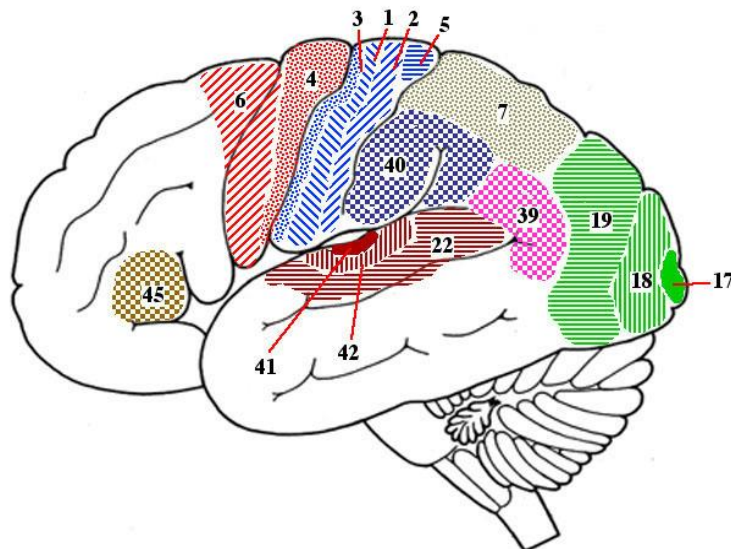
---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

**BRODMANN'S AREAS**  
**A CYTOARCHITECTURAL MAP of the CORTEX**



© 2010 PIXELATED BRAIN

Моторният хомункулус се фокусира върху двигателната обработка, докато сензорният хомункулус се фокусира върху сензорната обработка. Друга съществена разлика между моторния и сензорния хомункулус е пътят на пристигане и обработка на сензорни и моторни сигнали. Докато моторният хомункулус се свързва със сигналите, предавани през челните лобове, сензорният хомункулус се отнася до сигналите, предавани през таламуса. Моторният и сензорният хомункулус са две области, които показват неврологични връзки, които свързват мозъка, нервите и гръбначния мозък. Всеки вид хомункулус получава сигнали по различни начини и се характеризира с различни размери и плътност, а следователно и структура на представяне.

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

<b>MOTOR vs SENSORY HOMUNCULUS</b>		
	<a href="http://www.DIFFERENCEBETWEEN.COM">www.DIFFERENCEBETWEEN.COM</a>	
	<b>ДВИГАТЕЛЕН ХОМУНКУЛУС</b>	<b>СЕНЗОРЕН ХОМУНКУЛУС</b>
<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ</b>	Двигателният хомункулус е картата, показваща двигателната обработка на неврологичните връзки	Сензорният хомункулус е картата, показваща сензорна обработка на неврологичните връзки
<b>ВИД НА ОБРАБОТКАТА</b>	Двигателна обработка	Сензорна обработка
<b>ПОЛУЧЕНИ СИГНАЛИ</b>	Отнася се за сигналите, предавани през челните лобове	Отнася се за сигналите, предавани през таламуса
<b>БРОДМАНОВИ ПОЛЕТА</b>	Бродманово поле 4	Бродманово поле 1, 2

*The Figure is an idea from StewphonSays.com*

Четири слоя на мозъчната йерархия, използвани за учене, сензорна интеграция и емоционален статус, включват:

1. Сензорно-моторни рецептори Когато развитието на детето протича естествено със стимулираща среда, по-ниските центрове на мозъка подобряват сензорните двигателни умения и баланса, така че бъдещите физически движения стават автоматични, освобождавайки предния лоб за по-високи учебни функции. Например, ако детето е постоянно тревожно, става от бюрото си, дъвче моливи и се разсейва от шум или други ученици в класната стая, защото има лоша сензорна, вестибуларна,

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

зрителна и проприоцептивна система, то не може да чете, пише, запомнете факти или пълните математически задачи. Ето защо е важно първо да подобрите тези по-ниски нива на мозъка и да ги автоматизирате, преди да се съсредоточите върху по-високите нива на мозъка. Всяка стъпка нагоре по стълбата на развитие трябва да включва неврологичната готовност на детето. Тази готовност се развива различно при всяко дете и е нормална и очаквана. Ако обучението на всеки етап от развиващия се мозък съвпада с неврологичната готовност на млад човек, то се подобрява значително.

2. Мозъчен ствол Тази част от мозъка се свързва с гръбначния мозък и получава информация от него. Мозъчният ствол контролира основните функции за оцеляване като сърдечен ритъм, дишане, сън, храносмилане и поддържане на съзнанието. Смята се за най-ниската, най-примитивната част на мозъка.

3. Лимбична система (функционална система, съставена от няколко структури на мозъка) включва много мозъчни структури, включително амигдалата, хипокампуса, таламуса, хипоталамуса, базалните ганглии и цингуларната гънка. Всяка от тези структури играе важна роля в управлението на емоциите, реакциите и дори създаването на пътища на паметта. Лимбичната система е централната станция за емоциите и се намира в темпоралния лоб и следователно контролира страха, борбата или реакцията по време на полет, които детето ви може да покаже. По-специално, амигдалата постоянно осъзнава емоциите, които са необходими за основно оцеляване, като страх. Тук се създават пътища на паметта, както и свързване и регулиране на агресивното поведение. Основната работа на ганглиите е да организира двигателното поведение (моторно планиране) и да координира базираните на правила пътеки на обучение.

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

4. **Малък мозък** Малкият мозък е една от най-важните части на мозъка, когато става въпрос за подпомагане на детето да се учи и развива. Каква информация получава малкият мозък може да означава разликата в начина, по който детето обръща внимание в класната стая, копира бележки от дъската, стои в клас и е отговорен за голяма част от проприоцептивната система (движение, положение на тялото в пространството), баланс, координация, внимание и ритъм. Тази мозъчна структура е от съществено значение за умелите движения и помага за изграждането на пътища за обучение в мозъка.

5. **Кората на главния мозък** Мозъчната кора е най-голямата мозъчна структура, разделена на четири секции, всяка от които се отнася до различни части на обучението и е разделена на висши и по-ниски функции на мозъка.



---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Мозъчната кора се състои от:

Тилен лоб: Зрителна система, визуална информация, зрение (букви, форми, размери, цифри).

Темпорален лоб: реч, слухова обработка, слух, поведение, емоции, краткосрочна и дългосрочна памет (обработка на казаното от учителя, страх, битка или бягство, припомняне на факти и детайли).

Теменен лоб: сетива, сензорна интеграция, сензорен вход (вкус, температура, мирис, докосване).

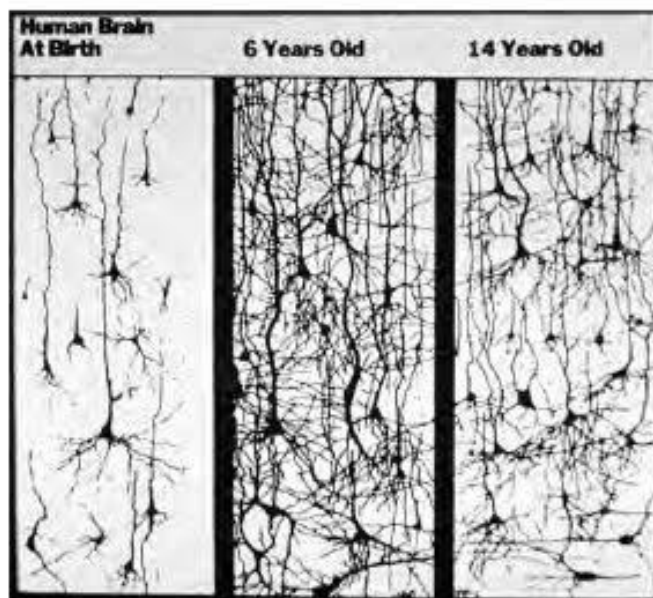
Челен лоб (префронтален кортекс): Най-високите нива на образование и активност, използвани за решаване на проблеми, изпълнителски дейности, разсъждения, двигателни умения, организация, абстрактно мислене, анализ, експресивен език (разказване на истории, организиране на мисли на хартия, стартиране и изпълнение на задачи за съхранение информация, избор между правилно и грешно, социални умения).

Човешкото развитие през първите шест месеца е свързано с активирането на челния лоб и малкия мозък, започват да се развиват за контролиране на движението и разширяване на двигателните умения (пълзене, ходене, повдигане на главата).

Една от задачите на ранното детство е да се изградят невронни връзки в мозъка, да се създаде невронна мрежа, която свързва „точките на обучение“. Фигурата по-долу (Shore, 1997) показва развитието на невронната мрежа на различни етапи от възрастовото развитие.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



*'Rethinking the brain', families and work institute Rima Shore 1997*

Ако детето има забавяне или прескачане на етапите на развитие, е възможно да има пропуски в ученето. Създаването на връзки между различните части на мозъка е важно, но от първостепенно значение е и формирането на връзки между двете мозъчни полукълба на мозъка – дясното и лявото полукълбо.

Развитието на функционални умения от по-висок клас (разсъждение, четене, език) и изпълнителни функции (планиране, организация, изпълнение и контрол на дейностите, решаване на проблеми, критично мислене) се осъществява в префронталната кора или фронталния лоб. Изпълнителните функции и по-високите функционални умения не се реализират успешно, ако тилната, теменната и темпоралната част (свързани с контрола на автоматично движение, сетивност, емоции и импулси за оцеляване) не функционират правилно.

През този период, от шест месеца до три години и половина, който Жан Пиаже описва като сензомоторен период, малкият мозък основно регулира движението,

---

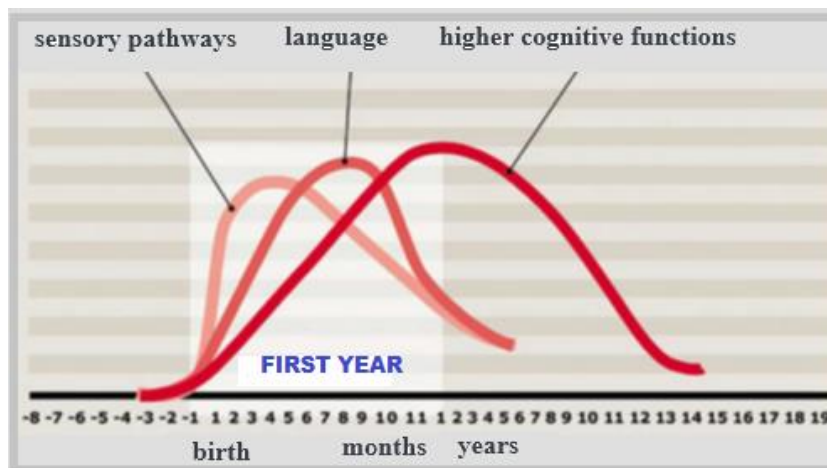
Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

баланса и координацията на детето. Въпреки че няма собствена когнитивна памет, мускулната памет се формира в малкия мозък, т.е. следи от мускулна памет се създават за ходене, катерене, вдигане и задържане на предмет, повдигане и хвърляне на предмет, ритане на топка, игра с различни прибори и инструменти, изграждане на конструкции с блокчета и кубчета и други. Създават се и се развиват мускулни спомени, които изграждат невронни връзки за обучение от по-висок клас. На по-късен етап на развитие малкият мозък е свързан с автоматизирана реч, като например запомняне на азбуката и таблици за умножение.



*The figure is according to Nelson C.A. (2000)*

Следващата фигура представя карта на различни човешки дейности и връзката им с различната архитектура на мозъчната кора.

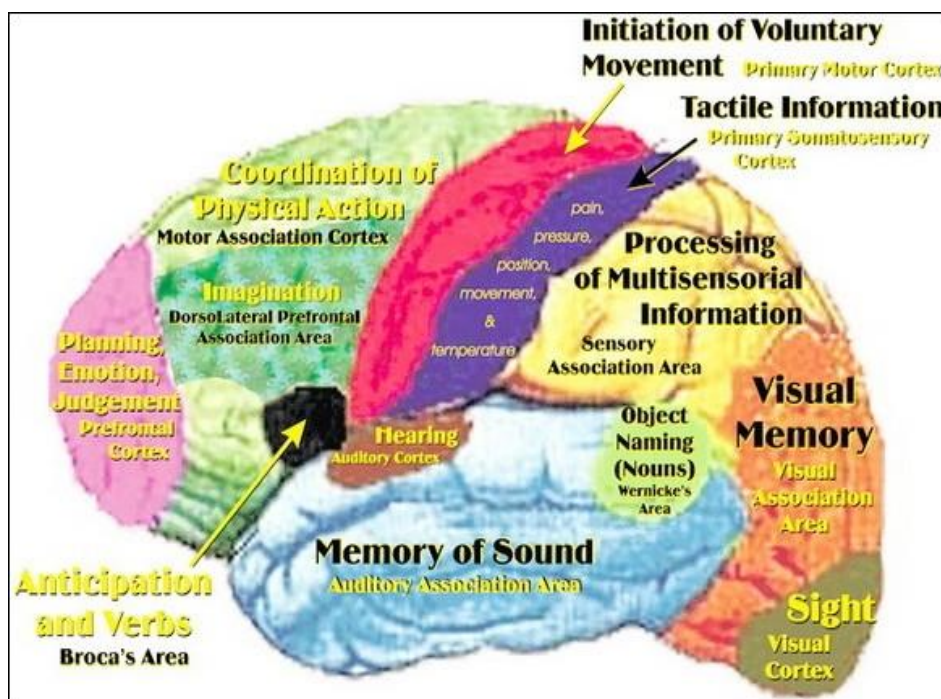
---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Въпреки това представяне на съотношението на отделните човешки дейности с отделните мозъчни зони, трябва да се има предвид, че цялостната обработка на сензорните и двигателните сигнали се осъществява не само в една мозъчна област.

Има трансмодална обработка на всяка информация от заобикалящата среда и от вътрешния свят на човека. Образуват се висши психични функции или саморегулиращи се системи, които имат сложна структура и включват множество психични компоненти /звена, фази, операции/. Висшите психични функции са психологически системи, които се създават чрез поставяне на нови формации над старите чрез запазване на старите под формата на подчинени структури в рамките на новото цяло (Виготски, 1930).

Висшите психични функции:

- са социални по произход;
- са продукти на историческото развитие;
- са опосредствани от конструкцията;

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

- са динамични в своята организация;
- са активни форми на адаптация към околната среда;
- по начин на функциониране са съзнателни и волеви.

Локализацията на психичните функции е системен процес, т.е. има системна локализация на психичните функции, но висшите психични функции обхващат сложни системи от взаимодействащи области, които могат да бъдат разположени в различни, понякога твърде отдалечени, области на мозъка (Виготски, 1930).

Локализацията на психичните функции е системен процес, т.е. има системна локализация на психичните функции, но висшите психични функции обхващат сложни системи от взаимодействащи области, които могат да бъдат разположени в различни, понякога твърде отдалечени, области на мозъка (Виготски, 1930).

Системната локализация на висшите психични функции се ръководи от три основни принципа:

1. висшите психични функции имат йерархична локализация;
2. висшите психични функции имат динамична /променлива/ локализация, т.е. има пластичност, изменчивост; взаимозаменяемост и хроногенност на съставните им единици;
3. има хемисферна специализация на мозъчната организация на висшите психични функции.

Функционалната специализация на мозъчните полукълба очевидно е генетично обусловена, но нейното формиране и проявление са силно повлияни от редица социокултурни фактори – сръчност, пол, грамотност, професионална подготовка и други променливи.

Функционалната асиметрия и взаимодействието на мозъчните полукълба са важни за проявите на кортикална патология:

- от една страна, лезии, разположени в лявото полукълбо или дясното полукълбо, водят до специфични нарушения на висшите корови функции,

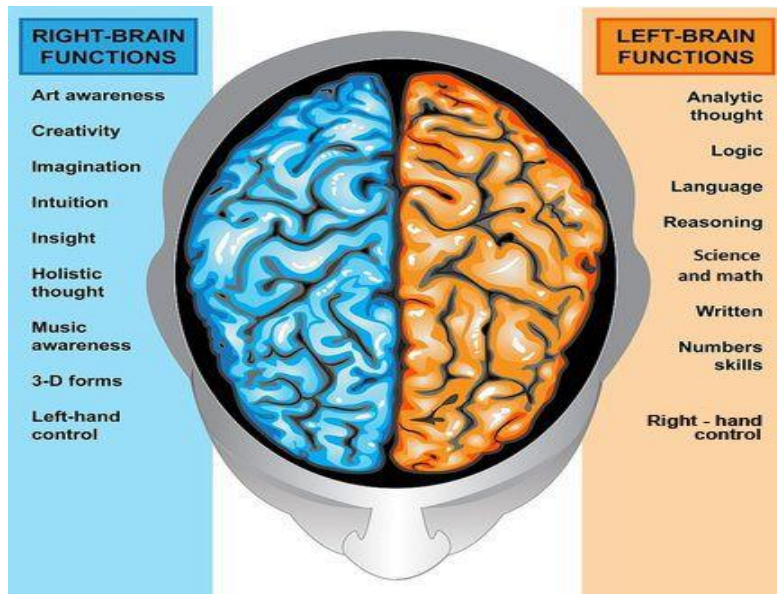
---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

- и от друга страна - развитието на атипичен модел на полусферична латерализация може да предизвика различни форми на психична патология и в частност патология на речта.



The figure is according to <https://brainmadesimple.com/left-and-right-hemispheres/>

За развитието са важни две тенденции на висшите психични функции:

- колкото по-рано настъпи забавянето и/или увреждането в онтогенезата, толкова по-тежки са последствията;

- в по-ранните години пластичността на мозъка е по-голяма.

Тези две тенденции ясно демонстрират необходимостта от ранни сензорно-моторни интервенции и сензорно-моторна терапия.

Всеки сигнал или цялата информация за света и тялото преминава през сензорно-моторни рецептори, през проводими пътища, през мозъчния ствол, през ретикуларната формация и достига до таламуса, който предава тази информация до специфични

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

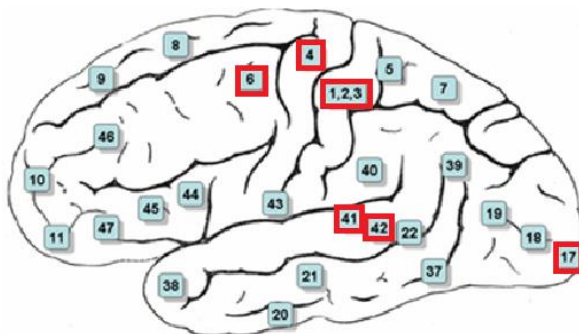
области на теменния, тилния или темпоралния лоб. на мозъка. Тези области са така наречените първични кортикални зони.

Някои области, които не са част от първичните области и които играят важна роля в сложната обобщаваща дейност на мозъка, са известни като кортикални асоциативни слоеве, а зоните като кортикални асоциативни зони.

Първични (проеекционни) зони:

- първичен зрителен кортекс в sulcus calcarinus, 17 Бродманово поле;
- първичен слухов кортекс - най-горната задна част на горната темпорална гънка - извивка на Хершел - 41 и 42 Бродманови полета;
- първична соматосензорна кора - постцентрална гънка – зона 1, 2 и 3 по Бродман;
- първична моторна кора - прецентрална гънка - 4 и задна част на 6 зона по Бродман.

*Първични (проеекционни) зони*



Първичните области изпълняват елементарни строго специализирани функции, което се проявява в тяхното изграждане. Така моторната кора има изключително добре развити вътрешен и външен пирамидален слой (агрануларен кортекс), а сетивната кора има вътрешен зърнест слой (granular cortex). Нарича се още хетеротипна кора. Тяхното увреждане води до отслабване или блокиране на една функция (слепота, глухота, анестезия, парализа).

---

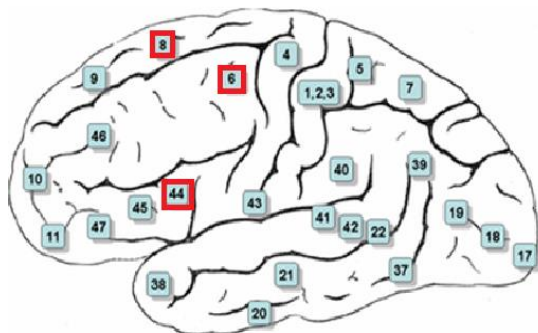
Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Вторичните (модално специфични, унимодални области) извършват по-сложни сензорни или двигателни дейности, но само от един вид. Те получават информация от своя първичен кортекс и от други вторични центрове за същата модалност. Увреждането на тези области (6, 8, 44 зона в премоторната кора) води до модално-специфични нарушения.

(модално специфични, унимодални зони)



Третични асоциативни области (модални - неспецифични, полимодални, супрамодални, хетеромодални) получават информация от уни и полимодални области, обработват няколко вида модалности едновременно, извършват планирането и изпълнението на по-абстрактни задачи.

Това са например

- Кора на Роланд (Зона на трите лоба) - комбинира сензорна информация (задна част 7 зона, 39, 40 зона)

- Прероландова зона - двигателни и изпълнителни функции

- Префронтална кора (9, 10, 11, 45, 46, 47, рострални части на 12 и 32 област).

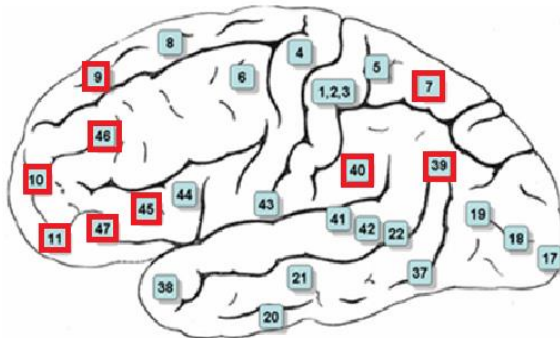
Третични асоциативни области

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Според Ayres (1970), „сензорната обработка“ е начинът, по който централната нервна система получава сензорни съобщения и ги генерира в отговори. Повечето от нас са родени със способността да получават сензорна информация и да я организират без усилие в подходящи поведенчески и физиологични реакции. Сензорната интеграция има четири нива, които са отразени според оригиналния модел на Айрис, на фигурата по-долу.

---

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

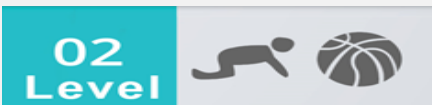
## **ОРИГИНАЛЕН МОДЕЛ НА AYRES**

Основата за интеграция са сензорните системи. Въпреки че има седем нива, които теорията на сензорната интеграция разглежда, акцентът в теорията за сензорна интеграция е бил върху вестибуларните, тактилните и проприоцептивните системи.



**01  
НИВО**

Първото изискване на това ниво е адекватно стимулиране на сетивата на бебето (докосване, задържане, зрителен интерес, нови звуци, движение, сукане и пеење).



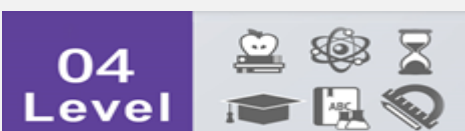
**02  
Level**

Следващото ниво се достига, когато близките сетива (вестибуларната, проприоцептивната и тактилната система на вашето дете) започват да се събират и бебето започва да развива осъзнаване на тялото.



**03  
Level**

Нивото на сензорна интеграция е, когато слухът на вашето дете става по-изтънчен и детето може да разбира езика, когато се чува, и може да комуникира чрез реч. Когато сетивата, двигателните умения и когнитивната прогресия се координират точно, академичните умения и сложните двигателни умения започват да блестят.



**04  
Level**

Когато сетивата, двигателните умения и когнитивната прогресия се координират точно, академичните умения и сложните двигателни умения започват да блестят.

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.

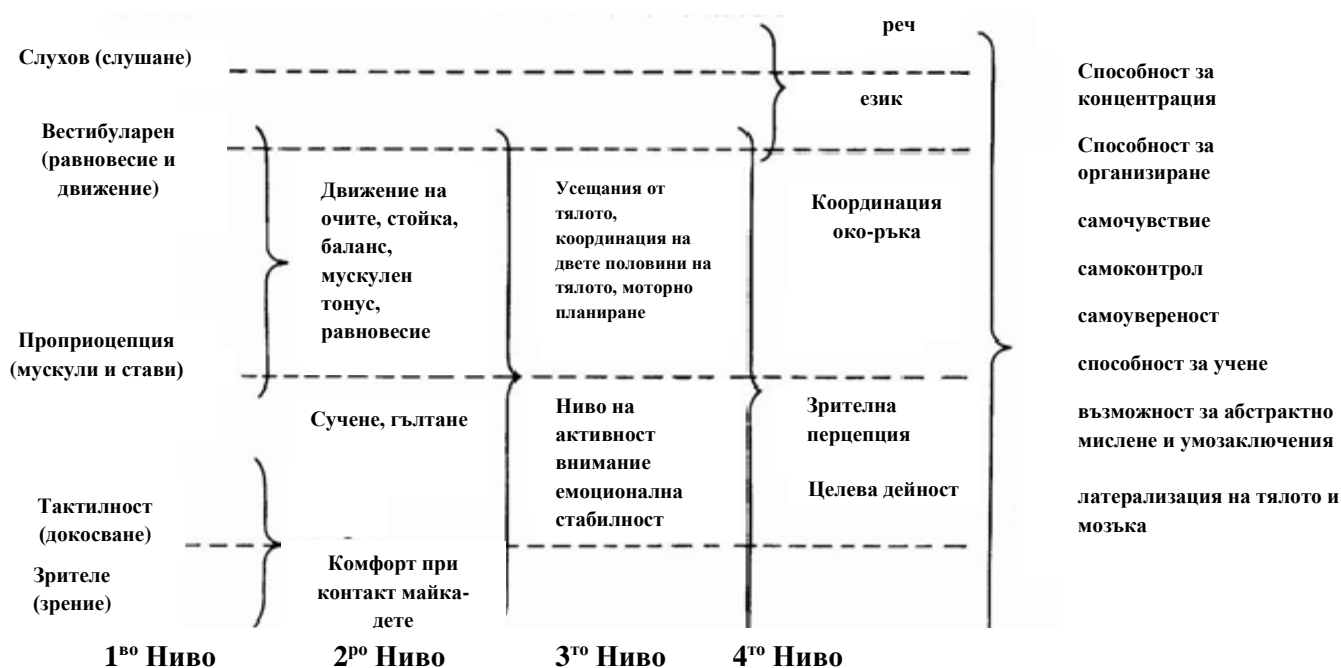


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## СЕТИВА

## ИНТЕГРАЦИЯ НА ВХОДЯЩИТЕ КАНАЛИ

## КРАЙНИ ПРОДУКТИ



The Figure is from <https://sensoryproject.org/2018/02/10/what-happens-to-attachment-when-nurturing-is-not-as-it-should-be/>

Ако наблюдаваме проблеми в развитието на сензорната, слуховата, вестибуларната или зрителната система на детето, детето може да се нуждае от допълнителна помощ или сензорно-моторни интервенции, в някои случаи сензорно-моторна терапия за фокусиране на вниманието, запомняне, поведение, стил на учене и т.н.

Подкрепата на Европейската комисия за изготвянето на настоящата публикация не представлява одобрение на съдържанието, което отразява гледните точки само на авторите и не може да се търси отговорност от Комисията за всяка употреба, която може да бъде използвана за информацията, съдържаща се в нея.