

Паметовите функции обхващат разпознаване на сигналите от околния свят, тяхното натрупване като паметови следи и извличането им, т. е. припомнянето на минал опит и натрупано знание. Понятието “памет” покрива разнообразни ментални процеси. Всичко това има приспособително значение, защото човек започва да живее в една позната среда.

Очевидно е значението на паметта за преживяването на живите същества. Човешката памет произлиза от индивидуалния жизнен опит, но съдържа и много от натрупаната през вековете културна памет на човечеството. Паметта пренася влиянията на миналото върху настоящето, както в индивидуален, така и в обществен план.

Невробиологичните проблеми за паметта са свързани с механизмите на нервните процеси и с тяхната мозъчна локализация. Паметта е конструктивен процес, за който има

значение не само протичащата в момента обработка на информация, но и емоциите и

нагласите създадени в личностовото израстване на индивида. Част от паметта е

несъзнавана - ние не осъзнаваме кои спомени складираме и кои - не и как ги

класифицираме. В този смисъл ние нямаме директен контрол върху паметта.
Съдържание

от така наречения “Автобиографичен Аз” може да остане за дълго време потопено в

несъзнаваното, и въобще да не достигне до съзнанието. Може да се появи променено,
или

може да изтика напред други факти, или емоционални състояния. Част от
организацията

на паметта е несъзнавана. Светът на несъзнаваното има своите пътища в нервната

система и поддържа автобиографичната памет. Психоанализата е средство да се
прониква

в несъзнаваното и да се попълват празнините на паметта, както по отношение на

Автобиографичния Аз, така и по отношение на създадените по-рано обектни отношения.

Паметовите функции обхващат декодиране на перцептивна информация,

нейното складирване и извличане. Паметта е елемент от интегративните функции на

мозъка, поради което при припомняне на някакво събитие се извикват свързаните с него

зрителни, слухови, обонятелни и др. усещания, както и съпътстващите го емоции. Когато

някакви паметови следи оживяват, се възпроизвежда временната и пространствена

характеристика на нервните процеси, протекли в миналото. Изразено чрез понятията на

психологията, паметта извиква някаква представа, мисъл, заучено движение или цялостен

поведенчески акт от миналия опит на индивида.

Видове памет

В зависимост от информационната форма и локализация в мозъчни структури,

според Moskvich (2003) паметта се разделя на:

1. *Имплицитна*. Към нея спада памет по механизма на несъзнаван перцептивен опит

- прайминг (priming) и процедурна памет за двигателни умения. Носи още

наименованието *недекларативна памет*.

2. *Експлицитна*. Съзнателно натрупване на:

- личен опит (епизодична), която включва пространство, място, време и образи

- познания за факти (*декларативна*, семантична).

Експлицитната може да се изрази с езикови средства и представлява креативен

процес на синтез, в който миналият опит има значение.

На когнитивно ниво разликите между недекларативната и декларативна памет за

твърде големи. Те са различават и по локализация в мозъчни структури. В осъществяване

на процедурната памет се включват премоторната зона в челните дялове, части от

теменната кора, където става обработка на пространствена перцепция, базалните ганглии и

малкия мозък. Локализацията на епизодичната памет е в хипокампа, а на семантичната

памет – голямата асоциативна област обхващаща части от теменната, слепоочната и тилна

кора. Що се отнася обаче до клетъчните и молекулните механизми различия няма. Дори не

са установени разлики между механизмите на синаптична пластичност при еволюционно

различно развити организми, каквито са например представителите на безгръбначни и

гръбначни (Milner и сътр., 1998).

Видове памет. В зависимост от времевата характеристика на паметовите явления и

на механизмите, които лежат в основата им, съществуват следните видове памет:

1. *Сетивна памет.* В началния период на запаметяването, който има съвсем кратка

продължителност от порядъка на няколко стотин милисекунди, се запазват чисто

сетивните белези на обектите. След по-малко от една секунда те се заместват от нови сигнали, но все пак за краткия интервал на сетивната памет могат да се извлекат някои характерни признаци, напр., отличителните индивидуални белези на човешкото лице.

2. Краткосрочна памет. Краткосрочната памет е с ограничен обем. Тя включва

запаметяването на факти, числа, думи, образи, цветове и др. за период от няколко секунди

до една минута. Паметовите следи от краткосрочната памет се извикват много лесно, но също така лесно се заместват от нова информация.

3. Дългосрочна памет. Дългосрочната памет има неограничен обем. Тя включва

натрупаната информация, която може да бъде извикана след продължителен период от

време, напр. години. За извикването ѝ могат да протекат няколко минути. Това

продължително време е необходимо за последователна активация на различни мозъчни

области, за да може да се възпроизведе временният и пространствен образ на минали събития.

В експерименталната психология се използва още понятието *работна памет*,

въведено от Baddeley (1986). Под това понятие се разбира лесно достъпната за различни

когнитивни процеси памет. Приема се, че тя обхваща образи и факти, които стоят в

основата на разсъжденията произтичащи от собствен опит и могат да повлияят

поведението при дадени обстоятелства. Работната памет създава баланс между текущата и

минала информация и се уврежда при лезии в префронталната кора.

Основните методи за изучаване на паметта са:

-

Клинични наблюдения и съпоставка на болестно променени паметови функции и

локализация на мозъчни увреждания.

-

Неврофизиологични методи за активност на невронни комплекси

-

Молекулярнобиологични методи за промени в структурата и функцията на

невроните и синапсите

-

Поведенчески изследвания за уточняване запаметяване на времеви характеристики,

пространствени взаимоотношения, модалност, езикови стимули, двигателни

отговори и др.

-

Когнитивни методи за взаимовръзката между перцепция, езикови функции,

съзнание (conscious awareness) и памет

-

Визуализиращи методи – позитрон емисионна томография (PET) и функционален

магнитен резонанс (fMRI), чрез които се установява локализацията и времевата

характеристика на активиране на различни мозъчни структури по време на

паметови функции

-

Генетични методи за проучване значението на белтъчния синтез при

дълготрайната памет

-

Невронни модели основаващи се на взаимодействието между различни по

характеристика неврони

Невронни и молекулни механизми на паметта. От невробиологичните

механизми на паметта последователно ще бъдат представени известните понастоящем

явления. Накратко те се изразяват в промени в синаптична пластичност (фиг. 1).

Обучението и паметта възникват в резултат на дълготрайна потенциация в синаптичното

предаване. Това е свързано с промени, които засягат нервната активност на

пресинаптичното

окончание

и

предизвикват

вътреклетъчна

сигнализация

В

постсинаптичния неврон. Настъпва удължаване във времетраенето за отделяне на медиатори. В биологичните основи на паметта стоят и промени в участващите в синаптичното предаване белтъци, които насочват образуване на нови синапси (синаптогенеза).

Дълготрайната потенциация (ДП) в синаптичното предаване като механизъм на

паметта. Описана е за първи път от Терје Ломо от университета в Осло през 1966 (Lomo, 1966). Състои се в увеличаване размера на синаптичния отговор при повторни стимулации

в неврони на хипокампа. ДП е зависима от наличието на NMDA- рецептори (N-methyl-D-aspartate). Приема се, че механизмът на ДП е част от синаптичната пластичност, която

в основата на формирането на декларативната памет. За потвърждаване на това твърдение

е било необходимо наличието на тези явления да се докажат и в неокортекса, а не само в

хипокампа. И действително в корови неврони е било установено наличие на NMDA

рецептори със същите свойства (Bliss и Lomo, 1970).

Дълготрайната потенциация се съпътства от усилена белтъчна синтеза. Duffy и

сътр. (1981) натрупват значителен опит в изучаванията на белтъчната синтеза в мозъка на

златни рибки. Те показват, че в процес на обучение, радиоактивно белязана

аминокиселина *валин* се включва в специфични белтъци синтезирани в невроните на

хипокампа. В следствие тези белтъци се откриват в извънклетъчната та течност в

мозъчните области на хипокампа, за които се знае, че участват в паметта. Това че ДП се

съпътства от усилена белтъчна синтеза е доказано и на инкубирани мозъчни срези.

Мозъчните срези от предварително стимулирани опитни животни поемат значително по-

голямо количество аминокиселини от инкубационната си среда. Описаният по-горе усилен

белтъчен синтез се свързва със синаптичната пластичност и чрез факта, че размерът на

участващите в синапсите структури нарастват.

Молекулни механизми на паметта. През 2000 година Нобеловата награда за

физиология и медицина се присъжда на трима невробиолози за заслугите им за разкриване

механизмите на пренасяне на сигнали в нервната система (*“Signal transduction in the*

nervous system”). Те са Arvid Carlsson (Швеция) за значението на допамина като медиатор,

Paul Greengard (САЩ) за механизма на действие на медиаторите и Erik Kandel (САЩ) за

пластичността на синапсите като механизъм на учене и памет.

Академичната лекция на Ерик Кандел пред Нобеловия комитет при получаване на

наградата през 2000 год. е представена в статията му публикувана в списание *Science* 2001

год. (Kandel, 2001). В нея са описани доказателствата за неговото обобщение, че:

Фосфорилиране на белтъчни структури в синапсите е в основата на

краткотрайната памет, а промените в синтезата на белтъци и последваща

промяна във формата и функцията на синапсите е в основата на дълготрайната

памет.

Първоначалните изследвания в тази област, започнали през 70-те години на

миналия век, са върху морския охлюв *Aplysia*. Тези резултати са намерили място в едно

основно ръководство по невронауки (Kandel и сътр. 1993). Морският охлюв представлява

един биологичен модел на организъм с много просто устроена нервна система. Изучава се

вродения рефлекс на съкращение на мускулите на хрилете. Повторни сетивни стимули

към

хрилете, както и тези към опашката улесняват рефлекс за съкращение на мускулите в

хрилете (фиг. 2.). По-късно е представена точна схема на рефлекс за съкращение на

мускулите в хрилете, в която има реално участващи 24 сетивни и 6 двигателни неврона

(фиг. 3.). В тези конкретни неврони са изучени промените, които настъпват в процеса на

учене, т.е. механизмите на улесняване в синаптичното предаване, които са в основата на

паметта. Поставят се електроди за електрическо дразнене на сетивните неврони и съответно

електроди за отвеждане на електрическа активност в двигателния нерв. Единично дразнене

предизвиква единично съкращение. Множествено дразнене – продължаващо във времето

съкращение, което ангажира всичките двигателни неврони. Стимулиране на опашката

активира междинни неврони улесняващи както сетивния, така и двигателния неврон.

Улесняващият неврон отделя медиатора серотонин (5-хидрокситриптамин), който води до

фосфорилиране на белтъци (вътреклетъчни ензими протеинкинази). Крайният ефект на

това улесняване е увеличено и удължено отделяне на медиатор към двигателния неврон

(фиг. 4.). При блокиране действието на медиатора серотонин се премахва описаното

улесняване. Това е в опростен вид *молекулният модел на краткосрочната памет.*

В механизмите на дългосрочната памет е въввлечено ядрото на клетката и се

реализира белтъчен синтез. В резултат на това се синтезира растежен фактор, който

стимулира образуване на нови синапси. Необходимостта от белтъчен синтез за паметовите

функции е доказано и при опити с мутантни мишки. Чрез рекомбинация в ДНК е

постигнато заместване на определен ген в хромозома на стволова ембрионална клетка с

предварително клониран в клетъчна култура ген. Отстраненият ген е за белтъка

протеинкиназа. При тези мутантни мишки не е било възможно да се създаде присъщото за

тези опитни животни пространствено ориентиране, т.е. липсвала е паметта за пространство

(фиг. 5.).

Молекулният модел на дългосрочната памет се резюмира в следните 4 етапа:

1. Действие на медиатора (в продължение на милисекунди)
2. Активиране на вътреклетъчния ензим протеинкиназа (в продължение на минути)
3. Въвличане на ядрото и генна транскрипция
4. Синтез на белтъци, които стабилизират синаптичното предаване

Тези нови данни за молекулните механизми на дългосрочната памет са поставили

по нов начин въпроса за “диалога между гените и синапсите” (Kandel и сътр. 2001).

Ученето и стимулираното формиране на паметови връзки може да модулира генетично

заложената информация за структуриране на невронните мрежи (фиг. 6.).

Локализация на паметовите функции. Едни от първите изследвания по този

въпрос, в началото на XX век, са с локализирани корови аблации на тренирани в лабиринт

плъхове. Оказало се е, че дефицитът в паметовите функции корелира с площта на лезията,

както в челните и теменни дялове, така и в първични сетивни области. Постепенно в

изпълнението на обучителната задача е настъпвало частично компенсирание на увредените

зрителни, мирисови или кинестезни перцепции. В резултат на това през 1949 се е

оформила концепцията на Donald Hebb за реактивиране на невронални кръгове

локализирани в областта на съответната модалност (cell assembly theory).

Паметта е локализирана в слепоочния дял. В 1957 Scoville и Br. Milner извършват

двустранно отстраняване на срединната част от слепоочния дял, в който се намира част от

хипокампа. Било е наблюдавана антероградна амнезия (загуба на памет за събития

протекли след операцията) и последващо трайно увреждане на паметта. Това се

потвърждава и в по-късни наблюдения върху хора с локализирани лезии в същия дял

(Milner, 1972).

Наблюдения от електрически дразнения на будни пациенти. На пациенти

подложени на неврохирургични интервенции с цел лечение на епилепсия, при будно

състояние под локална анестезия, са били прилагани множество локални електрически

стимулации. Това е било извършвано с цел да се локализира епилептогенното огнище и

след това да се направи съответна лечебна аблация. Тези стимулации в областта на

двигателната корова зона са предизвиквали съкращения на отделни скелетни мускули,

стимулации в сетивни области - съответни сетивни усещания, докато дразнения в

областта

на слепоочния дял са извиквали цялостни спомени за преживяни събития (Penfield, 1958).

Паметта има много широко анатомично представителство и не може да бъде

локализирана в определена мозъчна област. И все пак критично значение има срединната

част на челно-слепоочния дял, където се намира хипокампът и таламусът на междинния

мозък (фиг. 7.). Това са структури, в които протичат процесите на преработка на сетивна

информация, т.е. паметта в етапа на декодиране. Локализациите на паметовите функции

отразяват обучителния опит. Когато е сетивен – първичните и вторични сетивни полета,

когато е двигателен - първичните и вторични двигателни полета и базалните ганглии, в

случаите когато е мотивационен - лимбичната кора и свързаната с възнаграждение

амигдала. За декларативната памет е характерно свързването на активация на коровите

асоциативни полета въз основа на сетивна информация с хипокампа и отново връщане към

корови полета участващи в езиковите функции. За процедурната памет значение имат

структурите регулиращи движенията - системата кора, базални ганглии и малък мозък.

Критичната роля на хипокампа се проявява по следния начин.

- Хипокампът е област за запазването и възпроизвеждането на епизодичната памет.

Невроните в хипокампа се характеризират с явлението дълготрайна потенциация и

със своята мултимодалност, т.е възможност да интегрират сетивната информация

от полетата, които са мономодални и обработват отделни признаци на сетивните

стимули.

-

Кръвоснабдяването е от крайни артерии. Липсата на колатерално кръвоснабдяване

прави тази мозъчна структура особено чувствителна към увреждания от намалено

кръвоснабдяване, или хипоксия. В литературата са познати множество случаи на

загуба на фиксационната памет след малки по размер увреждания на хипокампа.

Такъв е случаят "Давид" с хипокампаден дефицит след прекаран вирусен

енцефалит (Damasio, 1999). Пациентът е показал пълна невъзможност да

разпознава лица и хора.

•

При болестта на Алцхаймер, която се характеризира с отпадане на паметовите

функции има морфологични промени в хипокампа.

Резултати от визуализиращи методи. Провеждани са многобройни опити с

визуализиращи методи, които са показали, че страничната повърхност на челната кора

област се активира в хода на задачи изпитващи работната памет за стимули с различна

модалност (Owen, 1997). Така например големината на активацията в десния префронтален

кортекс и двустранно в парахипокампалния предсказват кои зрителни образи ще бъдат

запомнени добре, слабо, или ще бъдат забравени. В изследвания на Brewer и сътр. (1998)

от показаните 96 сложни образа средно 25% се запомнят добре, 27% слабо и 48% се

забравят (фиг. 8 и 9.). При това данни от изследване на запаметяването почти напълно

съвпада със степента на мозъчната активност по време на показване на зрителните

стимули. От друга страна за дълготрайната памет се установява, че сетивните полета от

различните модалности поддържат неврални връзки, които може да се каже са основата на

създаваните мисловни образи (mental images).

Памет и емоции.

Емоциите имат улесняващо значение по отношение на

запаметяването, но по отношение на извличане на паметови следи, тяхната роля е твърде

противоречива. Емоциите спомагат за разпознаване на значимо явление и оценяване на

неговото положително или отрицателно значение. Положителните емоции по принцип

благоприятстват запаметяването, докато събития свързани с отрицателни емоции могат да се

запаметят с най-малки подробности, но могат и да попаднат в зона на пълна амнезия.

Анатомичната основа за взаимодействието между тези психически процеси е от една

страна близостта на амигдалата и хипокампа в лимбичната система и от друга страна

структури от челните дялове въввлечени, както в емоционалните преживявания, така и в

паметовите функции. В челните дялове са локализирани функции с енигматични

особености като напр. моралното чувство, чувството за афективна привързаност, чувството

за хумор, амбицията за постигане на определен успех и др. (Solms и Turnbull, 2002).

Сложният характер на емоциите с техния вегетативен, ендокринен и

скелетомоторен отговор, показва едновременното въвличане на лимбични структури и

структури от мозъчния ствол. Фактът, че емоциите се осъзнават, показва че в тях има

когнитивен елемент и следователно участват корови полета. В същото време обаче

наблюдения върху пациенти с увреден хипокамп и нарушени връзки с кората показват, че

те могат да дават отражение и на едно несъзнавано ниво. Със споменатия по-горе пациент

Давид е проведен следния експеримент. За определен период от време трима не познати за

него лица неколkokратно му се представят като "добър приятел" "лош приятел" и

"неопределен". След опита Давид не помни нищо от това представяне и не ги разпознава,

но на въпроса "кой ти е приятел?" без никакви колебания и без обяснения показва

“добрия”. Създадено е несъзнавано предпочитание и несъзнавано отбягване на "лошия",

въпреки че "лошият" е красива жена. Физическата красота не компенсира имплицитно

възприетите негативни емоции от представените взаимоотношения (Tranel и Damasio,

1995). В този случай са запазени вътрешни образи и невербални послания отнасящи се до

отношенията между организма и обекта. Няма логични разсъждения и няма думи - има

емоционални образи за нещата и усещането за тяхната лична принадлежност.

Забравяне, изтласкване и детска амнезия. Първият познат неврофизиологичен

механизъм за забравянето е в синаптичната пластичност – възможността, от една страна да

се образуват нови синапси и от друга страна, да се загубват други връзки. Пластичността е

активност-зависима и ако даден неврален път не се поддържа, неговите връзки се губят.

Принципът “използвай синапсите, или ги загубваш” е валиден за цял живот.

Съществуват съзнавана и несъзнавана паметови системи. Какво се запомня и какво

не се запомня, зависи от използваната паметова система.

Активиране на спомени не е идентично със съзнателно запомняне.

Детската амнезия (липса на епизодична памет) за първите две години от живота е за

период, когато хипокамът още не функционира. Твърдения за спомени преди навършване

на 18 до 24-месечна възраст е много възможно да са резултат на реконструиране от разкази

и снимки. За същия период обаче има процедурна и семантична памет - децата научават

много неща за предметите в света.

“На човешката природа е присъщо да превръща неприятното в погрешно...паметта

не желае да си спомни неща свързани с изпитано неудоволствие” (Фройд, издание от

1990). Принципът на удоволствието е главната цел на душевния апарат и преминаването

към принципа на реалността е най-трудният преход в развитието на Аза. Ние не

осъзнаваме кои спомени складираме и кои - не и как ги класифицираме, включително и с

оглед на тяхното значение. Ние не осъзнаваме напълно механизмите на паметта, въпреки

че факторите спомагащи за запаметяване са добре проучени. Както беше отбелязано по-

горе емоциите имат определена роля за паметта и връзките на лимбичната кора и таламуса

с асоциативните зони от висок порядък в темпоралните и челните дялове са добре известни

и в голяма степен са изучени.

Според Damasio (1999) съдържание от Автобиографичния Аз може да остане за

дълго време потопено в несъзнаваното, или въобще да не достигне до съзнанието. Може да

се появи променено, или може да изтика напред други факти, или емоционални състояния.

За дадения момент извлечените по този механизъм спомени остават необясними за съзнанието поради липсата на явна връзка със събитията в настоящия момент.

Възможен физиологичен механизъм за емоциогенна амнезия.

Хипокамът е структура с многократно повече рецептори за глюкокортикоидите -

хормоните на стреса. Глюкокортикоидите са хормони секретирани от кората на

надбъбречните жлези, които поддържат състоянието на висока активност при състояния на

стрес. Това е тяхното нормално адаптивно значение. При екстремна секреция обаче, те

имат вредни ефекти върху нервната система, като нарушават процесите на учене и памет.

Установени са и структурни промени в някои мозъчни области, от които на първо място е

хипокамът, където глюкокортикоидните рецептори са с голяма гъстота и при

хиперпродукция на глюкокортикоиди е възможно да настъпи хипокампадна дисфункция.

Стресогенни стимули като война или детско сексуално насилие променят хипокампадна

паметова функция. При хора с Къшинг синдром (болестно увеличена глюкокортикоидна

секреция), както и при депресивно болни и при пациенти с посттравматично стресово

разстройство, е установен намален обем на хипокампа (Sapolski, 2000, 2003)¹.

Обсъжда се изключването на хипокампа да е възможният механизъм за изтласкване при

емоционална травма.

Значение на парадоксалната фаза на съня за консолидирането на паметовите

следи. Значението на парадоксалната фаза на съня за преминаване от краткосрочна към

дългосрочна памет е потвърдено посредством поведенчески и неврофизиологични методи.

Известно е например, че сънната депривация, подобно на блокирането на белтъчната

синтеза повлиява хипокамп-зависимата памет за пространствено разположение на обекти

(опити провеждани с водния басейн на Morris), или за създаване на условни рефлексии при

страхови стимули. Изследвания от последните години обаче дават на молекулно ниво

доказателства за такова взаимодействие (Graves и сътр., 2001). Установените промени в

невромедиаторните системи, които настъпват при смяната на сън/бодърстване допринасят

за механизмите с които сънят модулира невронните пътища на хипокамп-зависимата

памет. По време на парадоксалната фаза на съня - REM сънната фаза, са увеличават

ацетилхолиновата медиация в хипокампа. Блокиране на ацетилхолиновите рецептори със

скополамин нарушава обучение при пространствени задачи в басейна на Morris.

В заключение: независимо от безспорните постижения на невронауките в областта

на паметта, за настоящия век остават още много достижими и недостижими цели:

-

Използването на познанията на клетъчно ниво за лечение на заболявания

-

Намиране на пътя от съзнанието до паметта

-

Намиране на пътя от несъзнаваното до съзнателната интроспекция

-

....и намиране на още много други пътища....

ПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Фройд, З. *Въведение в психоанализата*. Наука и Изкуство, София, 1990

2. Baddeley, A. *Working Memory*. Oxford University Press, NY, 1986.

3. Bliss T.V. and Lomo T. Plasticity in a monosynaptic cortical pathway. *J. Physiol.*, 207, 1970, 61P.

4. Brewer, J., Z.Zhao, J.Desmond, G.Glover, J.Gabrieli. Making Memories: Brain Activity that Predicts How Well Visual Experience Will Be Remembered. *Science*, Vol. 281, August 1998, 1185-1187.

5. Damasio, Antonio. *The Feeling of What Happens. Body and emotions in the making of conscioness*. Harcourt Brace& Company. NV, San Diego, London, 1999

6. Duffy C., Teyler T.J. and Shashoua V.E. Long term potentiation in the hippocampal slice: evidence for stimulated secretion of newly synthesized proteins. *Science*, 1981, 212, 1148-1151.

7. Graves, L., A.Pack and T.Abel. Sleep and memory:a molecular perspective. *TRENDS in Neurosciences*, Vol. 24, No. 4, April 2001

8. Hebb, DO. The organization of behavior: a neurophysiological theory. NY:John Wiley&Sons,

1949

9. Kandel, E.R., J.H.Schwartz, Th.M.Jessell - *Principles of neural science*. An Appleton Intern.

Edition, N.Y., 1993

10. Kandel, E., H.Schwartz, Th. Jessel. *Essencials of Neural Science and Behavior*. Appleton &

Lange. Stamford, Connecticut, 1995

11. Kandel, Eric. The Molecular Biology of Memory Storage: A Dialoge Between Genes and

Synapses. *Science*, vol. 294, November 2001, 1030-1038

12. Lomo T. Frequency potentiation of excitatory synaptic activity in the dentate area of the

hippocampal formation. *Acta Physiol. Scand.*, 68:Suppl. 277:128. 1966

13. Milner B. Disorders of learning and memory after temporal lobe lesions in man. *Clin. Neursurg*

1972, 19, 421-446.

14. Milner, Br., L. Squire and E. Kandel. Cognitive Neuroscience and the Study of Memory. *Neuron*

vol. 20, 1998, 445-468.

15. Morris, RGM, Andersson E., Lynch GS, Baurdy M. Selective impairment of learning and

blockade of long-term potentiation by an N-methyl-D-aspartate receptor antagonist, AP5. *Nature*

1986, 319, 774-776.

16. Moskovich, M. Consolidation: A systems approach to remote memory and the interaction between

the Hippocampal Complex and Neocortex. In: *NBU Series in Cognitive Science. Constructive*

memory (Eds. B.Kokinov, W. Hirst), New Bulgarian University, Sofia, 2003, 41-54.

17. Owen, A. MINI-REVIEW The Functional Organization of Working Memory Processes Within

Human Lateral Frontal Cortex: The Contribution of Functional Neuroimaging. *European Journal*

of Neuroscience, vol. 9, 1997, 1329-1339.

18. Penfield W. *The excitable cortex in conscious man*. Liverpool University Press, 1958

19. Sapolski, R.M. Glucocorticoids and Hippocampal Atrophy in Neuropsychiatric Disorders.

Arch.Gen.Psychiatry, vol.57, 2000, 925-935 Sapolski, R.M. Taming Stress. *Scientific American*,

vol.289, September 2003

22. Scoville W.B. and Milner B. Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *J. Neurol.*

Neurosurg. Psychiat., 1957, 20:11-21

23. Solms, M., Ol. Turnbull. *The Brain and the Inner World*. An Introduction to the Neuroscience of

Subjective Experience. Other Press, NY, 2002.

24. Tranel D. and A. Damasio. The covered learning of affective valence does not require structures in

hippocampal system and amygdala. *J. of Cogn. Neuroscience*, 5, 1995, 79-88.

ДИСКУСИЯ

Едната възможна посока на дискусията е да се разсъждава върху

теориите за

локализационизма и колекционизма върху всички мозъчни процеси, включително и този

на паметта. Да се локализируют мозъчните функции, в частност паметта в определени зони

се счита вече за нещо доста остаряло като виждане и като мислене. В последните години,

това беше илюстрирано в представянето, са много по-модерни колекционистичните

теории, теориите за междуневронните взаимоотношения, изграждане на невронни мрежи

и.т.н. Но, аз имам аргументи в подкрепа както на едната така и на другата позиция ,които

искам да споделя с вас и с което искам да поставя една тема за дискусия.

В подкрепа на локализационизма , например е съществуването на така наречените

мнемонисти, или това са рядко срещани индивиди, които имат някаква изключителна

паметова способност. Лурия в своята “Малка книжка за голямата памет” описва един

такъв човек, който е запаметявал за секунди огромно количество цифри. Какво си мисля,

когато разсъждавам върху този случай? Явно е, че при него има някъде, някаква зона в

мозъка, която се занимава с паметовите способности и която зона е много по-добре

развита, която има нещо особено в сравнение с останалите мозъчни зони и процеси на този

човек. В литературата е описан още един индийски студент със същите паметови

способности.

Втори аргумент в подкрепа на теориите за локализационизма на мозъчните функции.

Един мой пациент, момченце с което работя вече трета година, е с умерена умствена

изостаналост. Умерена умствена изостаналост означава коефициент $IQ = 42$ или малко

по-популярно казано, това е човек, който не е обучаван, или не може да се научи да чете и

да пише, общо взето има дифузно разстройство абсолютно на всички психични функции.

Особено тежко е увредено мисленето. Той се затруднява изключително на въпроси от типа

“защо това е така?”. Но моят Ники има чудесна памет, прекрасна памет и то за числа, за

думи, за зрителни образи и т.н. Това ме кара да се замислям всеки път след поредното му

постижение на паметовите тестове.. Най-вероятно на фона на цялото дифузно увреждане,

при него има нещо, което е нормално развито, значи някъде има локални структури на

мозъка, поне аз така мисля, които обуславят тази негова добра паметова способност.

Трети аргумент: Това са едни извънредно интересни експерименти на японски

изследователи. На един остров те поставят група маймуни и ги наблюдават какво правят.

Общо взето това е експеримент за наблюдение на поведението на тази група животни, но

аз го разглеждам и в аспекта на паметта. Маймуните се организират твърде бързо в стадо.

Веднага се появява един мъжки представител, който става лидер, и което за мен беше

интересно, че той не е най-умния, не е най-силния, а е най-агресивната мъжка маймуна. На

същият този мъжки екземпляр, на същия този лидер, премахват оперативно двете

бадемовидни ядра, които са част от лимбичната система и се счита, че те обуславят

агресивността и емоционалните реакции у хората и у някои животни. Интересно, че

веднага след това животното губи своята агресивност, става кротко, дружелюбно, но в

същото време забравя страха си от змията, например при положение, че маймуните имат

вроден голям страх от змията. Освен това забравя страха си от водата, забравя какво се

яде, започва да слага в устата си и да дъвче каквото му попадне. Явно и в този случай

идеята е, че някъде в амигдалата са концентрирани неврони, които отговарят за паметта.

Изхождайки от тези и от редица други експерименти на Делгадо и сътрудници,

американски изследователи опитват лечение на патологична агресивност у хора чрез

хирургическо премахване на амигдалата. Появява един доброволец, който е много

агресивен, който лежи няколко пъти в затвора, и който се подлага на тази операция. След

оперативно премахване на лявата амигдала, той освен че загубва своята агресивност,

загубва и своята памет. Явно и в този случай паметовите способности са по някакъв начин

локализирани, или свързани, с тази мозъчна структура.

Могат да се представят още аргументи в полза на тезата “Локално представяне на

паметта”. Когато се проследява нормалното развитие на психическите функции обаче

виждаме колко взаимозависими са различните компоненти на психическата дейност и

колко фундаментално място заема паметта в този развитиен процес. Овладяването на езика

и речта е немислимо без добри паметови възможности. Натрупването на информация

повлиява благоприятно мисленето и всички когнитивни функции. Всичко това обуславя

непрекъснатото взаимодействие между различните корови и подкорови структури, защото

реализирането на всеки процес изисква сложни взаимодействия между всички корови

полета.

Вторият аспект на тази дискусия са клетъчните функции и участието в процеса на

запаметяване. Професор Пирьова говори за наистина много модерни и нови методи на

изследване, които търсят паметовите процеси в синапса, предаването на информацията от

една нервна клетка в друга. Това става чрез белтъчният синтез, който се променя именно

за синаптогенезата и преминаването на нервите чрез някакъв нов медиатор. Считам обаче,

че нещата не само на нивото на синапса и неговото функциониране. Чрез един много

елегантен експеримент, група американски биолози доказват, че изглежда и самата клетка

и самият синтез на белтъчни вещества вътре в клетката имат някакво отношение към

паметта. Какво правят тези изследователи? Вземат едно животинче, което преминава през

няколко стадия от своето развитие- гъсеничка, какавида и след това пеперуда. Те

“научават” гъсеничката да ходи под формата на буквата “Г”. Очертават една бяла пътека

и щом като тя се опита да излезе настрани със слаб електрически ток я връщат обратно.

Така чрез елементарна реакция “сигнал- дразнител- реакция” изработват рефлекс на

болеви дразнител и гъсеничката се научава да върви под форма на буквата “Г”. След

като премине етапа на какавида появява се една прекрасна пеперуда, която започва да

лети под форма на буквата “Г”. Кое е интересното в случая? Гъсеницата има нервна система, която е тръбеста - хорда, докато пеперудата има нервна система, която е мрежеста. Значи това са свършено други нервни клетки, свършено други неврони. Те обаче са направени от същия белтъчен материал от който е направена хордата. Следователно явно нещо в белтъчните вещества се е променило под влияние на “обучението “ и то определя движението на пеперудата в Г-образно летене.

Третата тема за дискусия , която считам интересна, е медикаментозното повлияване на паметта. Това също е начин на изучаване на паметта и тука не мога да устоя на изкушението да се похваля с резултатите, които един мой дипломант от нашия университет Венцислав Янчев получи, изследвайки влиянието на Сарженора върху

паметта на студенти. Експериментът беше направен с три групи, една от които вземаше

сарженор по две ампули дневно, една - без сарженор и трета група с плацебо. На слайда,

който ви представям са резултатите, в зависимост от фактора време и фактора група.

Вижда се, че няма значима разлика между групата на контролата и плацебо групата , но

..разлика има в групата приемала сарженор. Доказва се значимо положително повлияване

на паметовите възможности след седемдневно третиране със медикамента. Има и други

вещества, наречени още ноотропни, които повлияват енергетичният състав на нервните

клетки и по този начин повишават паметовите възможности, но тука вече може да се

дискутира дали те не повлияват вниманието и концентрацията на вниманието и дали точно

паметта. Все пак има възможности за медикаментозно повлияване на паметта.

И последната тема за дискусия е свързана с методите за изследване на паметовата

патология. Във всички сапунени сериали главната героиня обикновено губи паметта си,

появява се амнезия. Това явно е една много пикантна тема за хората на изкуството, но за

съжаление тя не се среща толкова рядко. Тука мога да изброя много патология свързана с

паметовите възможности на индивидите. Корсаков синдром, болест на Алцхаимер и

различни

други заболявания. Отбелязах си нещо, което предполагам ще ви бъде

интересно. Криптомнезия е състояние на патологично отклонение на паметта, при което

нещо чуто или прочетено след известен период от време се преживява като собствено

творчество. Единствената разлика между криптомнезията и плагиатството е това, че

криптомнезията е несъзнателно преписване, а плагиатството е съвсем съзнателно

преписване.

В аспекта на паметовата патология е и въпросът ми към професор Пиръова. Какви са

биологичните и невробиологичните основи на т.нар. капсулация на психотравмите.
Каква

е връзката между запаметяването, спомнянето и изтласкването? Е ли изтласкването
вид

“забравяне “ и доколко е паметов и доколко когнитивен процес? Според Фройд

подсъзнателно се изтласкват всички онези събития, които ни карат да се чувстваме

засрамени, притеснени, които вменяват чувство за вина, но как става това, кои са

биологичните механизми на това изтласкване .