

ЛИЗА БАРЕТ

**СЕДЕМ И ПОЛОВИНА УРОКА  
ЗА МОЗЪКА**

София, 2024

Преводът е направен по изданието:

**LISA FELDMAN BARRETT**

**SEVEN AND A HALF LESSONS ABOUT THE BRAIN**

Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company

Copyright © 2020 by Lisa Feldman Barrett

Illustrations by Flow Creative

All rights reserved

© Издателство „Изток-Запад“, 2024

Всички права на български език запазени. Нито една част от тази книга не може да бъде възпроизвеждана или предавана под каквато и да е форма и по какъвто и да било начин без изричното съгласие на „Изток-Запад“.

© Ина Димитрова, превод, 2024

© Татяна Йович, оформление на корицата, 2024

ISBN 978-619-01-1357-7

ЛИЗА ФЕЛДМАН БАРЕТ

# 7 1/2 УРОКА ЗА МОЗЪКА

Превод от английски  
*Ина Димитрова*



На Барб Финли  
и другите колеги, които ме въведоха  
в света на неврологията,  
за тяхната голяма щедрост  
и още по-голямо търпение.

# Съдържание

От автора .....	7
Половин урок	
<b>ВАШИЯТ МОЗЪК НЕ МИСЛИ .....</b>	<b>9</b>
Първи урок	
<b>ИМАМЕ ЕДИН МОЗЪК (НЕ ТРИ).....</b>	<b>19</b>
Втори урок	
<b>МОЗЪКЪТ Е МРЕЖА.....</b>	<b>33</b>
Трети урок	
<b>МАЛКИТЕ МОЗЪЦИ СЕ СВЪРЗВАТ СЪС СВЕТА.....</b>	<b>47</b>
Четвърти урок	
<b>МОЗЪКЪТ ПРОГНОЗИРА (ПОЧТИ) ВСИЧКО, КОЕТО ПРАВИМ .....</b>	<b>61</b>
Пети урок	
<b>МОЗЪКЪТ ВИ ТАЙНО СИ СЪТРУДНИЧИ С ДРУГИ МОЗЪЦИ.....</b>	<b>77</b>
Шести урок	
<b>МОЗЪКЪТ СЪЗДАВА ПОВЕЧЕ ОТ ЕДИН ТИП СЪЗНАНИЕ .....</b>	<b>89</b>

## Седем и половина урока за мозъка

Седми урок

**МОЗЪЦИТЕ НИ МОГАТ ДА КОНСТРУИРАТ РЕАЛНОСТ ..... 99**

Епилог ..... 111

Благодарности ..... 113

Приложение

**НАУКАТА ЗАД НАУКАТА ..... 117**

Бележки ..... 119

Показалец ..... 140

## От автора

Целта на тази книга с кратки неформални есета е да заинтригува и забавлява читателите. Тя не е учебник по невронаука.

Всяка глава представя няколко интересни научни факта за мозъка и разисква въпроса какво разкриват те за човешката природа. Най-добре е главите да се четат последователно, но може и да не се придържате към предложената поредност.

Като учен и професор обикновено включвам много научни детайли в моите текстове, например реконструкции на изследвания и препратки към статии в научни списания. Но тъй като искам тази книга да е широко достъпна, съм поместила пълния списък с позовавания на моя уебсайт: *sevenandahalflessons.com*.

В края ще намерите и приложение с подобрена научна информация, която предлага малко по-задълбочен поглед към някои от темите. Там допълнително подчертавам, че някои проблеми все още се обсъждат от учените, и засвидетелствам своето признание на колеги, предложили интересни и неочаквани формулировки.

Защо обаче са седем и половина урока, а не осем? Първият урок разказва за развитието на мозъка, но предлага само кратък поглед към огромната еволюционна история – следователно е половин урок. Концепциите, които въвеждам в него, са от ключово значение за разбирането на останалата част от книгата.

Надявам се, че ще ви е интересно да научите какво според един невроучен е забележителното в човешкия мозък и как това

## Седем и половина урока за мозъка

образуване между ушите ни, което тежи около килограм и половина, ни прави човешки същества. Книгата не предопределя убежденията ви относно човешката природа, а приканва да помислите за това какъв човек сте и какъв искате да бъдете.



# Половин урок

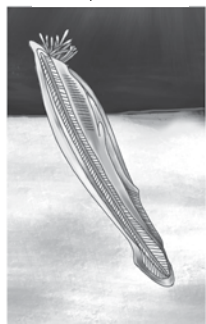
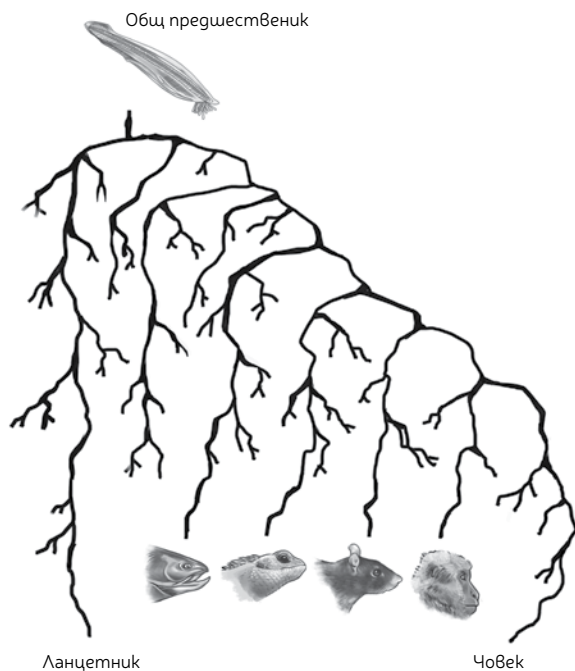
## **Вашият мозък не мисли**

**Н**якога Земята била управлявана от същества без мозък. Това не е политическо изказване, а изцяло биологично. Едно от тези същества е ланцетникът<sup>1</sup>. Ако го видите, вероятно ще решите, че е малко червейче, докато не забележите подобните на хриле прорези от двете страни на тялото му. Тези същества са обитавали океаните преди около 550 милиона години и са водили простичък живот. Придвижвали са се във водата благодарение на напълно базов механизъм. Имали са и изключително елементарен начин на хранене: вкопавали са се в морското дъно, подобно на трева, и са поглъщали всички дребни същества, които случайно попадали в устата им. Вкусът и мирисът не са били от значение, тъй като ланцетниците нямат сетива като нашите. Те нямат и очи, а само няколко клетки, които регистрират промените в светлината. Също така не чуват. Оскъдната им нервна система се състои от малко струпване на клетки, което не е точно мозък<sup>2</sup>. Може да се каже, че ланцетниците са стомахчета, прикрепени към клечка.

Те са наши далечни братовчеди, които се срещат и днес. Когато ги погледнете, виждате организъм, който много прилича на нашия древен мъничък прародител, обитавал същите морета<sup>3</sup>.

Можете ли чрез образа на това малко червеникаво същество, дълго около пет сантиметра, което се носи по теченията на праисторическия океан, да си представите еволюционния път на човечеството? Трудно.

## Седем и половина урока за мозъка



Ланцетниците не са наши преки предшественици, но е много вероятно да сме имали общ предшественик, който да е бил подобен на съвременния ланцетник.

Ние имаме толкова много придобивки, липсващи при древния ланцетник: няколкостотин кости, изобилие от вътрешни органи, няколко крайника, нос, очарователна усмивка и най-важното – мозък. Ланцетникът не се е нуждаел от мозък. Клетките му за усещане са били свързани с тези за придвижване, така че той е реагирал на водния си свят без кой знае колко обработка на сетивни данни. Ние обаче имаме сложен, мощен мозък, който поражда безброй разнообразни ментални събития като мисли, емоции, спомени и сънища – вътрешен живот, оформящ огромна част от нещата, които определяме като характерни и значими за нашето съществуване.

Защо в хода на еволюцията се е формирал мозък като нашия?<sup>4</sup> Очевидният отговор е: за да *мислим*. Обикновено се приема, че мозъкът е еволюирал в някаква възходяща прогресия – да речем, от нисши животни към висши, като на върха е най-сложният мислещ мозък, а именно човешкият. В края на краищата мисленето е човешката суперсила, нали?

Очевидният отговор обаче се оказва погрешен. Всъщност идеята, че мозъкът ни е еволюирал, за да мисли, е източник на много дълбоки заблуди по отношение на човешката природа.

Отказвайки се от това така свидно за нас убеждение, ние правим първата крачка към разбирането на реалното функциониране на мозъка, на най-важната му задача и в крайна сметка на човешката природа.



Преди петстотин милиона години, когато малките ланцетници и други елементарни организми продължавали спокойно да се хранят по океанското дъно, Земята навлиза в т.нар. от учените камбрий. По това време на еволюционната сцена се появява нещо ново и много важно: ловът. Някъде, по някакъв начин, едно същество е развило способността да *усеща присъствието* на друго и умишлено да го изяжда. Животните и преди са се поглъждали взаимно, но сега изяждането става по-

## Седем и половина урока за мозъка

целенасочено. Ловът не изисква мозък, но е голяма крачка към развитието му.

Появата на хищниците през камбрийския период прави планетата по-конкурентно и опасно място. Както те, така и плячката им еволюират, за да усещат по-добре заобикалящия ги свят, и започват да развиват по-сложни сетивни системи. Ланцетниците различават светлината от тъмнината, но формиралите се по-късно организми могат действително да виждат. Кожата на ланцетниците е способна на най-прости усещания, а новите организми развиват по-цялостно усещане за движенията на тялото си във водата, както и по-силно усещане за допир, което им позволява да идентифицират обекти чрез вибрации. Акулите и днес откриват плячката си по този начин.

С усъвършенстването на сетивата най-жизненоважният въпрос става: *Дали това нещо на хоризонта става за ядене, или то ще изяде мен?* Съществата, които са можели да усещат по-добре заобикалящата ги среда, са имали по-голям шанс да оцелеят и да се развиват. Ланцетникът може и да е господар на средата си, но не усеща, че такава изобщо има. А тези новопоявили се организми могат да правят това.

Хищниците и плячката получават тласък в развитието си от още една нова способност: по-сложни видове движение. При ланцетника, чиито нерви за усещане и движение са сдвоени, движенията са изключително елементарни. Когато потокът от храна започне да намалява, той се завърта в произволна посока, за да се вкопае на друго място. Всяка надвиснала сянка кара тялото му да се отдръпва към светлината. В новия свят на лова обаче както хищниците, така и плячката започват да развиват по-усъвършенствани системи за движение, или двигателни системи, за да се придвижват с по-голяма скорост и ловкост. Тези появили се по-късно организми могат да се стрелкат, да се обръщат и да се гмуркат целенасочено към обекти, които да им бъдат храна, и съответно да се отдалечават от заплахите по начини, съответстващи на средата им.

След като придобиват способността да усещат от разстояние и да извършват по-сложни движения, еволюцията е обла-

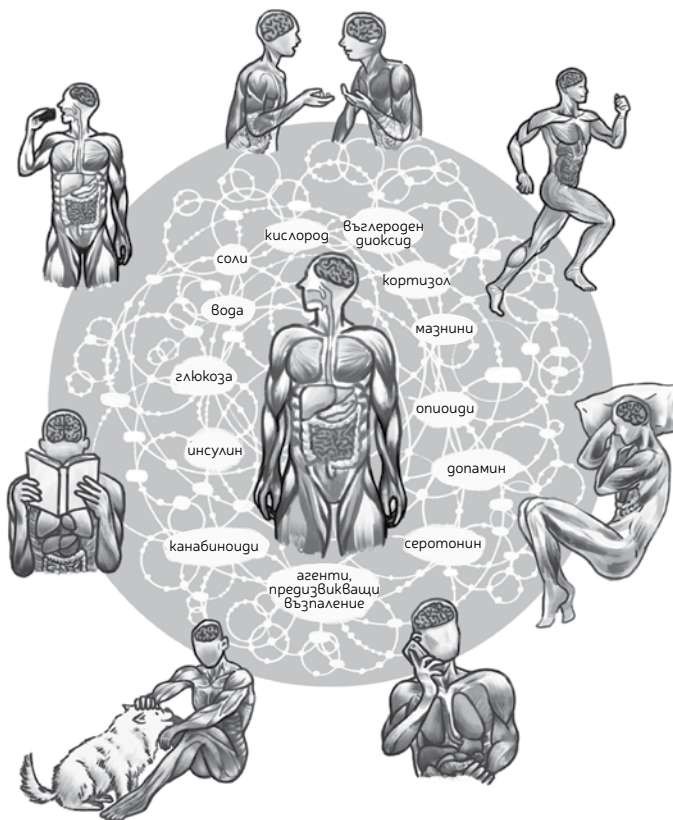
годетелствала онези, които изпълняват тези задачи ефективно. Ако преследват храната си, но се движат твърде бавно, техен съперник ще я улови пръв и ще я изяде. Ако са изразходвали енергия, бягайки от потенциална заплаха, с която така и не са се сблъскали, те са изгубили ресурси, които биха били необходими по-късно. Енергийната ефективност е ключ към оцеляването.

Може да мислите за енергийната ефективност като за бюджет. Финансовият бюджет проследява приходите и разходите. Бюджетът на тялото по подобен начин проследява ресурсите като вода, соли и глюкоза в динамиката на снабдяване и изразходване. Всяко действие, при което се изразходват ресурси, например плуване или бягане, е все едно теглите от банковата си сметка. Действията, които възстановяват ресурсите – като хранене и сън, са подобни на депозит. Това е опростено обяснение, но улавя ключовата идея, че функционирането на тялото изисква биологични ресурси. Всяко действие, което предприемаме (или не предприемаме), е икономически избор – мозъкът преценява кога да изразходва ресурсите и кога да ги спести.

Най-добрият начин да се грижите за финансовия си бюджет, както може би знаете от личен опит, е да избягвате изненадите – да предвиждате финансовите си нужди, преди да са възникнали, и да се уверите, че разполагате с ресурси, за да ги посрещнете. Същото важи и за бюджета на тялото. Малките камбрийски същества са се нуждаели от енергийно ефективен начин да оцеляват, когато наблизо има гладен хищник. Трябвало ли е да чакат, докато гладният звяр направи своя ход, и чак тогава да реагират, като замръзнат на място или се скрият? Или би било по-ефективно да предвидят заплахата и да подготвят предварително телата си за бягство?

Когато става въпрос за телесния бюджет, прогнозирането има предимство пред простата реакция. По-вероятно е да оцелее организъм, който е подготвил действията си, преди хищникът да нападне, отколкото такъв, който е изчакал нападението и чак тогава е реагирал.

## Седем и половина урока за мозъка



Мозъкът управлява бюджета на тялото, който регулира водата, солите, глюкозата и много други биологични ресурси. Учените наричат този процес на балансиране на бюджета *алостаза*.

Онези, които прогнозираят по-често правилно или правят грешки, които не са фатални, и съумяват да се учат от тях, се справят добре. Обратно, не се справят добре организми, които често прогнозираят зле, пропускат заплахи или се поддават на фалшиви тревоги. Те изследват средата в по-малка степен, хранят се по-оскъдно и вероятността за възпроизводство при тях е по-малка.

Научното наименование на телесното бюджетиране е *алостазата*<sup>5</sup>. Това означава автоматично предвиждане и подготовка за посрещане на нуждите на тялото, *преди да са възникнали*. Тъй като камбрийските същества са се снабдявали с ресурси и са ги изразходвали през цялото денонощие чрез усещане и движение, алостазата е поддържала телесните системи в равновесие през по-голямата част от времето. Недостигът бил нещо нормално, стига да се възстановят изразходваните ресурси своевременно.

Как организмите могат да предвидят бъдещите нужди на телата си? Най-добрият източник на информация е тяхното минало – действията, които са предприемали преди при подобни обстоятелства. Ако някое предходно действие им е донесло ползи, например успешно бягство или вкусна храна, вероятно е то да бъде повторено. Всички видове животни, включително и хората, по някакъв начин извикват минали преживявания, за да подготвят телата си за действие. Прогнозирането е толкова полезна способност, че дори едноклетъчните планират действията си по подобен начин. Учените все още не са наясно как става това.

Представете си малко камбрийско същество, което се носи по течението. Някъде пред себе си то усеща обект, който може да бъде вкусен. Какво ще направи? Може да се придвижи към него, но трябва ли? Ако говорим в икономическите термини на бюджетирането, движението коства енергия и трябва да си *заслужава усилията*<sup>6</sup>. Това е прогноза, основана на минал опит, която подготвя тялото за действие. Но нека съм ясна – нямам предвид съзнателно, обмислено решение, взето след претегляне на аргументи „за“ и „против“. Казвам, че *нещо* трябва да се слу-

## Седем и половина урока за мозъка

чи в дадения организъм, за да генерира прогнозата и да отключи даден набор от движения, а не друг. Това *нещо* отразява именно „преценката“ какво си струва да бъде предприето. Стойността на всяко движение е тясно свързана с телесното бюджетиране посредством алостаза.

Телата на древните животни продължават да стават по-големи и по-сложни. Това означава, че комплексността нараства и вътре в тях<sup>7</sup>. Ланцетникът, малкото стомахче, прикрепено към нещо като клечица, почти не е имал телесни системи, които да регулира. Минимален брой клетки са били достатъчни, за да поддържат тялото му изправено във водата и да смилат храната в примитивното му черво. По-късно възникналите организми обаче развиват сложни вътрешни системи – като сърдечносъдова система със сърце, което изпомпва кръв, дихателна система, която поема кислород и отделя въглероден диоксид, и адаптивна имунна система, която се бори с инфекциите. Подобни системи правят бюджетирането много по-сложно. Сега то повече прилича не на поддържане на една банкова сметка, а на цял счетоводен отдел на голяма компания. Тези сложни тела се нуждаят от нещо повече от минимален брой клетки, за да е сигурно, че водата, кръвта, солите, кислородът, глюкозата, кортизолът, половите хормони и десетки други ресурси са оптимално регулирани в името на ефективния телесен баланс. Те се нуждаят от команден център. От *мозък*.

И така, тъй като животинските тела постепенно стават по-големи и с повече системи, нуждаещи се от поддръжка, значителният брой клетки за бюджетиране еволюират, за да станат по-сложни мозъци. Ако се пренесем няколкостотин милиона години напред, ще видим, че Земята вече е осеяна със сложни мозъци от всякакъв вид, включително човешки – мозък, който ефикасно контролира над шестстотин мускула, поддържа в баланс десетки различни хормони, изпомпва средно над седем хиляди литра кръв на ден, регулира енергията на милиарди мозъчни клетки, управлява храносмилането и отделянето на отпадните вещества и се бори с болестите, като всичко това се случва без прекъсване в продължение на около седемдесет и две години.



Бюджетът на тялото е подобен на хиляди финансови сметки в гигантска мултинационална корпорация и ние разполагаме с мозък, който се справя със задачата. При това бюджетирането се осъществява в рамките на невероятно сложен свят, който става още по-голямо предизвикателство, доколкото го обитаваме заедно с други мозъци-в-тела.

И така, връщаме се към първоначалния въпрос: Защо е еволюирал мозък като нашия? На този въпрос не може да се отговори, тъй като еволюцията не е целенасочена – няма „защото“. Но *можем* да кажем коя е най-важната работа на мозъка. Не е рационалността. Не са емоциите. Не е въображението, творчеството или емпатията. Най-важната работа на мозъка е да контролира тялото – да управлява алостазата, – като предвижда енергийните нужди, преди да възникнат, за да можем ефективно да извършваме полезни движения и да оцеляваме. Мозъкът непрекъснато инвестира енергия с надеждата да получи добра възвръщаемост, например храна, подслон, обич или физическа защита, за да можем да изпълним най-важната биологична задача: да предадем гените си на следващото поколение.

Накратко, най-важната задача на мозъка не е да мисли, а да управлява тяло, което някога е било подобно на малко червейче, но е станало много, много сложно.

Разбира се, мозъкът *мисли, чувства, представя си и създава стотици други преживявания*, например способността да прочетете и разберете тази книга. Но всички тези ментални способности са следствия от една основна мисия: да ви поддържа живи и здрави, като управлява бюджета на тялото. Всичко, което създава – от спомени до халюцинации, от екстаз до срам, – е част от тази мисия. Понякога той бюджетира краткосрочно, както когато прием кафе, за да останем до късно и да завършим важен проект, заемайки енергия, за която ще платим утре. Друг път изготвя дългосрочни бюджети, например, когато отделяме години, за да усвоим трудни умения като математика или дърводелство, изискващи продължителни инвестиции, но в крайна сметка съдействащи ни да оцелеем и да живеем добре.

## Седем и половина урока за мозъка

Ние не преживяваме всяка наша мисъл, всяко усещане за щастие, гняв или страхопочитание, всяка прегръдка, всеки мил жест, който правим, и всяка обида, която понасяме, като депозит или теглене от нашите метаболитни бюджети, но всъщност „отдолу“ се случва точно това. Тази идея е ключова, за да разберем как работи мозъкът и как да останем здрави и да живеем по-дълъг и по-смислен живот.

Тази кратка еволюционна история е началото на по-дълъг разказ за нашия мозък и мозъците около нас. В следващите седем кратки урока ще направим преглед на забележителни научни открития в областта на невронауката, психологията и антропологията, които променят концепциите ни за това какво се случва в мозъка. Ще научите с какво се отличава човешкият мозък в едно животинско царство, пълно с изумителни мозъци. Ще разберете как бебешкият мозък постепенно се трансформира в мозък на зрял човек. Ще научите как различни видове човешки съзнания могат да възникнат от една-единствена мозъчна структура. Дори ще опитаме да отговорим на въпроса за реалността около нас: Какво ни позволява да създаваме обичаи, правила и цивилизации? Покрай това ще се върнем към бюджетирането и прогнозирането и тяхната централна роля в генерирането на действия и преживявания. Ще разкрием и дълбоките връзки между мозъка, тялото и другите човешки мозъци, поместени в телата около нас. Надявам се, че в края на тази книга ще можете да изпитате задоволството – подобно на мен – от осъзнаването, че мозъкът служи за много повече от мислене.