

Свободноживеещи амеби „изяждат“ мозъка

Васил Големански

Под подобно интригуващо заглавие известното американско научнопопулярно списание LiveScience съобщи през август печалната новина, че в град Арлингтон (щата Тексас) отново е починало момче от рядко, но фатално възпаление на мозъка след като се е къпало в малък местен водоем. И това било 148-ми пореден случай в САЩ през периода след 1962 г., когато за първи път бе открит неизвестен дотогава смъртоносен паразит в мозък на човек.

Историята на този странен паразит, причинил смърт в щата Тексас, започва през 1962 г. в Австралия, където е описан първият случай на починал от остър менингит пациент. При аутопсията в неговия

мозък са намерени множество активни микроскопични амеби и техните цисти, причинили фаталното заболяване. Амебата се оказала непознат дотогава вид, който бил описан под името *Naegleria fowleri* – на името на откривателя ѝ д-р Малкълм Фаулер (Dr Malcolm Fowler), а заболяването е описано и документирано по-подробно през 1965 г. в медицинската литература като Първичен амебен менингоенцефалит (ПАМ) или Primary amoebic encephalitis (PAE). По-късни изследвания показаха, че амебата Неглерия

фаулери е всъщност един термофилен, свободноживеещ в природата едноклетъчен организъм, който предпочита и се развива предимно в топли естествени или изкуствени сладководни водоеми – блата, топли

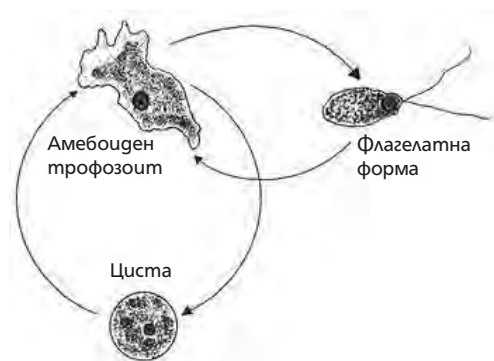
минерални извори, плувни басейни, канали и гр. Установено е още, че амебите могат да живеят и се размножават добре и в топли естествени водоеми с температура до 46°C и достатъчна бактериална храна. Оказа се също, че това е един факултативен (незадължителен) едноклетъчен паразит, който има космополитно разпространение в топлиите и умерени страни и региони. Във водните басейни в природата съществува в две активни жизнени фази – амебовидна и флагелатна или камши-

честа. Активната амевовидна форма се движи и пълзи върху субстрата с помощта на типични за амевите временни цитоплазмени органели – псевдоподи или „лъжливи крачка“, а подвижната форма притежава 2 временни камшичета или флагелуми, които осигуряват свободното плуване на протозоите във водния басейн. Обикновено при влошаване на условията в басейна (застудяване, замърсяване и пр.) амевите са закръглят, образуват устойчиви цисти със здрави обвивки и така преживяват дълго неблагоприятните условия. Активните подвижни форми са с гребни размери – средно 15 – 25 микрона дължина, светла цитоплазма с едно централно ядро и често са трудно забележими във водната среда. Интересен факт от биологично гледище е възможността на амевите само за няколко часа да преминава от пълзяща амевовидна форма в плуваща флагелатна форма и обратно. Цистите на вида са още по-гребни – до 15 микрона в диаметър и се откриват трудно на дъното на водоемите. Доказано е още, че амевите живеят само в сладки, предимно топли води и не се развиват в морски или полусолени (бракични) води.

След първият стресиращ фатален случай при човек от Първичен амевен менингоенцефалит (ПАМ) в Австралия, учените – медици и паразитолози – започнаха по-задълбочени изследвания за съществуването и на други случаи от това заболяване в света. Такива скоро бяха установени в Чехословакия, където от заболяването починали няколко млади плувци – състезатели от националния отбор на страната, тренирали в затоплен минерален басейн (1965 г.), в САЩ (2003, 2013, 2020, 2021 г.), Пакистан (2008 г.) и в други страни от умерените и топли региони на Земята. Трябва



Naegleria fowleri – амевовидна форма (ляво), камшичеста форма (дясно) и циста (долу дясно)



Стадии от жизнения цикъл на *N. fowleri*

да отбележим, че досега в България няма диагностициран случай от ПАМ, но без съмнение причинителят на това тежко заболяване съществува и се развива и в някои наши вътрешни водоеми с нормална и повишена температура. Според американското списание LiveScience смъртността при известните до 2021 г. 148 случаи на заразяване с ПАМ в САЩ е доста висока и само 3% от случаите са били успешно излекувани.

Как по-точно става заразяването на човек с този смъртоносен паразит, бе изяснено доста по-късно. Оказа се, че обикновено по време на къпане през

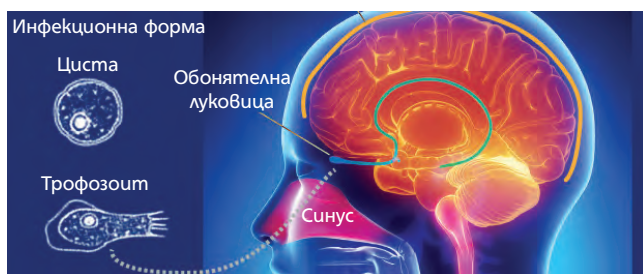
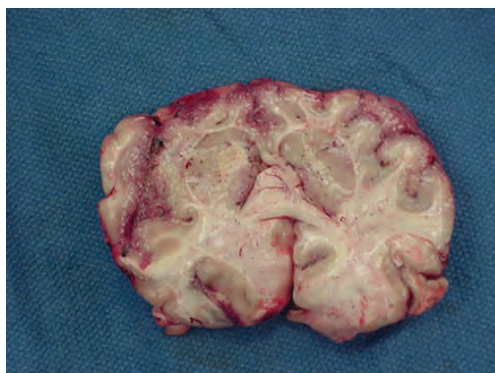
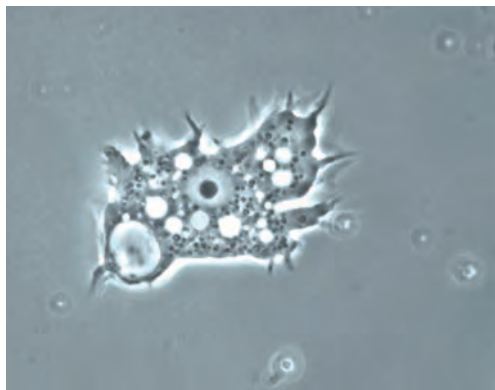


Схема на пътя на заразяване на човек с *N. fowleri*



Патологично изменен мозък на болен от ПАМ



Амебовидна форма на *Acanthamoeba culbertsoni*

летните месеци в естествени или изкуствени сладководни водоеми, активните подвижни форми на *Naegleria fowleri* могат да попаднат с поета вода

в устата или носоглътката на човека. Тук те се превръщат в пълзящи с псевдоподи амеби, атакуват обонятелния нерв и чрез него достигат и навлизат в мозъка на плувеца. Попаднали там те намират добра хранителна среда, започват бързо размножаване чрез безполово делене и активните нови

амеби, наричани и трофозоити, атакуват и се хранят с мозъчните клетки. Когато се намножат достатъчно, те причиняват остро възпаление на мозъчните обвивки, придружено в началото с неразположение, а по-късно и с остри болки. Възможно е първите симптоми на заболяването да се появят още след първия ден от заразяването, но обикновено това става от 5-ия до 9-ия ден след навлизането на паразита в устата или носа. Ако не се вземат спешни медицински мерки заболяването причинява смъртта на заразения обикновено още на 5-ия до 7-ия ден след заразяването.

Множеството случаи на заразяване на човека с Неглерия фоулери, установени след 1965 г. и в други страни провокираха учените да проверят този факултативен паразит може ли да заразява и се развива и в някои диви бозайници в природата? Извършените експериментални изследвания скоро показаха, че амебите могат да заразяват и причиняват аналогични възпаления и в мозъка на мишки, плъхове, морски свинчета и овце. В природни условия обаче са открити единични случаи само при тапири и говеда от Южна Америка, но изследванията продължават. И накрая нещо оптимистично – доказано е, че вече съществуват и лекарства, които могат да спрат бързо размножаването на патогенните амеби в мозъка на чо-

века и животните и причиняването на тежки форми на ПАМ. Като ефективни средства за лечение на заболяването в началото се препоръчва едно антигъбно (антимикотично) средство, известно като Амфотерицин В, а днес вече съществуват и много други антипаразитни средства, които се използват при лечението му. А за поддържането на чистотата на водоемите, които се използват за къпане от човека, се препоръчва редовното хлориране, което ефективно унищожава активните форми на патогенните амеби.

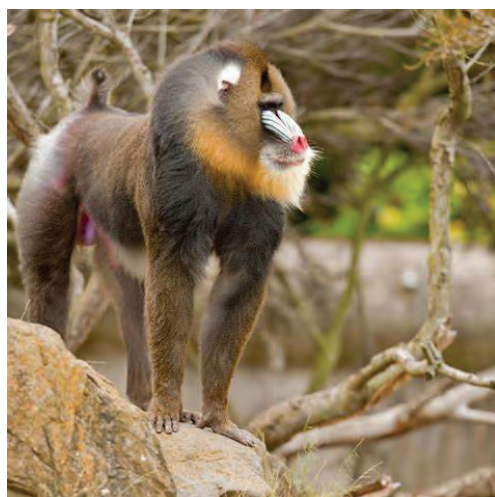
Още в първите години след откриването на *N. fowleri* и ПАМ (1965 г.) учените се насочват към изследвания и на други познати вече свободно живеещи амеби, които били известни като причинители на мозъчни възпаления при някои гризачи и биха могли да бъдат потенциални мозъчни паразити и за човека. На първо място това са видове от рода *Acanthamoeba*, които също са свободно живеещи във водните басейни и почвите, но били открити по-рано и в мозъка на някои американски видове гризачи. Досега в зоологическата литература са познати и описани доста видове от този род, между които 5 – 6 вида са известни и като факултативни паразити на животните и човека. И действително, още в началото на 70-те години на миналия век се установява, че един вид от този род – *Acanthamoeba culbertsoni*, е причинител на амебен менингоенцефалит и при човек! По-точни изследвания на патологията на заболяването му показали, че то е близко до известният вече Първичен амебен менингоенцефалит, описан в Австралия, но има и някои различия в начина на заразяването и патологичните промени в мозъка и мозъчните обвивки. Това сходно мозъчно заболяване на човека е описано



Кератит при болен от ГАМ, причинен от *A. culbertsoni*



Подвижен инвазивен стадий (трофозоит) на *Balamutia mandrillaris*



Mandrillus sphinx – първият известен гостоприемник на *B. mandrillaris*

подробно в специалната литература като Грануломатозен амевен менингоенцефалит (ГАМ) (Granulomatous amoebic encephalitis, GAE). Последващи изследвания върху ГАМ, причинени и от други видове от рода *Acanthamoeba*, показаха, че в процеса на това заболяване често се развива и остро заболяване на очите – кератит, което може да доведе и до ослепяване. В следващите 2 – 3 десетилетия ГАМ е установен и в редица европейски страни – Англия, Франция, Белгия, Полша и др. За щастие и това фатално мозъчно заболяване, причинявано от случайно проникнали в мозъка свободно живеещи амеби от род *Acanthamoeba* досега не е диагностицирано в България, но широкото разпространение на неговите причинители не изключва неговата поява и у нас.

Откритието и изучаването на тези факултативни и фатални за човека причинители на ПАМ и ГАМ – *Naegleria fowleri* и видовете от рода *Acanthamoeba* насочва вниманието на учени от различни страни за търсенето на подобни паразитни причинители на мозъчни заболявания и при други видове

диви животни, които могат да бъдат източник и резервоар на заболяването в природата. Резултатите не закъсняват – през 1986 г. американски учени откриват в мозъка на починала в Природния парк на Сан Диего човекоподобна маймуна от рода Мангрили (*Mandrillus sphynx*) подобен амевовиден паразит, наречен на името на гостоприемника – *Balamuthia mandrillaris*. Оказа се, че това е една сравнително едра почвена свободноживееща амeba, която се движи с много лъжливи крачка (псевдоподи), чийто размери понякога достигат над 100 микрона дължина. Новата патогенна амeba е установена по-късно и в мозъка на болен човек в САЩ, където съществувала както в подвижни амевовидни форми, така и в инцистирано състояние. Пораженията, които нанася в мозъка се различавали от тези при ПАМ, причинен от Неглерия фоулери и заболяването е диагностицирано също като Грануломатозен амевен менингоенцефалит, ГАМ (Granulomatous amoebic encephalitis, GAE). Нещо повече – установено е също, че амебите от вида *Balamuthia mandrillaris* могат да проникват чрез малки ранички или граскотини и през кожата на човек (най-често на крайниците) и да причиняват неприятни рани и незаздравяващи лезии. Допуска се, че и по кръвен път, а не само чрез носоглътката, амебите могат да достигат до мозъка на човека и да причиняват смъртоносно заболяване ГАМ. За щастие, случаите на заразяване на човек в света с ГАМ досега се броят на пръсти и до 2018 г. има само един регистриран фатален случай от това заболяване в света. Има публикувани данни, че ГАМ се лекува успешно с антибиотици от рода на Сулфадиазин, Трифлуороперазин и др. Съществуват по-нови публикувани данни и за случаи на заразени



Кожни поражения при ГАМ на човек, причинен от *B. mandrillaris*

пациенти от щата Минесота (САЩ), с *B. mandrillaris* при бъбречни трансплантации през 2009 г., които поставят нови проблеми за пътищата на заразяване и патологичната роля и на този факултативен паразит при човека.

Тъй като проблемът за ролята на свободно живеещите амеби като факултативни паразити на човека и животните представлява голям научен интерес както от биологично, така и от медицинско гледище, той продължава да е актуален и през настъпния XXI век. Още през 2001 г. американският учен Д-р Б. Джелман (Dr B. Gelman) съобщи за нов случай на болен от менингоенцефалит пациент от Тексас (САЩ) и описа нов причинител на заболяването – копрофилната свободно живееща амеба *Sappinia diploidea*. А през 2015 г. се появи съобщение и за друг патогенен мозъчен паразит при човек в САЩ от същия род, наречен *Sappinia pedata*. И двата вида са копрофилни и живеят в изпражнения на човек и животни, но биологията на развита им и пътищата на заразяване остават неизяснени засега. Възможно е и в случая да се касае за един и същи вид, който предстои да бъде по-точно идентифициран и изучен.



В сладководните басейни могат да се крият невидими с просто око, но опасни врагове на човека

Изучаването на свободно живеещите амеби като причинители на фатални заболявания на човека е още един пример за разнообразните адаптивни възможности на живите организми в процеса на тяхната еволюция към условията на живот. Да не забравяме, че човекът е сравнително нов вид в еволюцията на организмовия свят на нашата планета, появил се преди не повече от 150 000 – 200 000 г., но през кратката си еволюция вече е придобил и много нови врагове между свободно живеещите амеби, които го съпровождат и застрашават в ежедневието му живот. ■