

**S-a găsit soluția care va stagna timpul în corpul uman?  
Anabioza (Biostaza) o stare de animație suspendată sau  
de stabilitate fiziologică.**

**Autor: Dr. Elena Kazamia**

Redactor și translator: Victoria Sara Dazin.



**S-a găsit soluția care va stagna timpul în corpul uman?**

**Anabioza (Biostaza) o stare de animație suspendată sau de stabilitate fiziologică care își propune să oprească simfonia metabolică pentru perioadă nedeterminată, înainte de a o relua mai târziu, exact de unde a rămas.**

În căutarea unui medicament care ar ajuta medicii să salveze vieți înainte de a fi prea târziu.

Pentru a continua să trăim, avem nevoie de un aport constant de oxigen, iar temperatura noastră este lăsată să fluctueze în limite înguste. Febra poate deveni mortală, la fel ca și hipotermia severă. Corpurile sănătoase au bătăi constante ale inimii și o rată sigură de consum de oxigen, pe care medicii le folosesc ca măsurătoare a metabolismului. Dacă viața care arde în noi este o simfonie, atunci metabolismul este scorul său - suma perfectă a tuturor reacțiilor chimice care au loc în interiorul celulelor noastre, atent orchestrate.

Până de curând, cel puțin din perspectiva medicinei occidentale, tempo-ul vieții era considerat nenegociabil. Schimbarea perspectivei a venit dintr-o inițiativă neobișnuită, un program condus de Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), care sprijină armata Statelor Unite. În ultimii cinci ani, DARPA a finanțat cercetarea biostazei, care își propune să oprească simfonia metabolică, înainte de a relua scorul o perioadă nedeterminată mai târziu, exact de unde a rămas.



O promisiune a cercetării biostazei DARPA, o starea de animație suspendată sau de stabilitate fiziologică, este furnizată sub forma unui medicament, diferit de anestezie, prin acționarea egală asupra tuturor țesuturilor umane, mai degrabă decât suspendarea numai a conștiinței și a durerii. Biostasis își propune să înghețe întregul corp, fără răcire.

Tristan McClure-Begley, fost manager de program la DARPA, care a fondat proiectul biostasis, a explicat că impulsul său cheie a fost extinderea „orei de aur” - perioada imediat după o rănire gravă în care tratamentul medical și chirurgical ar putea preveni moartea. În

cazul traumatismelor capului și măduvei spinării, în special, daune ireparabile se acumulează dacă ajutorul este întârziat. Un biostatic livrat pe câmpul de luptă ar putea câștiga timp soldaților căzuți, îmbunătățindu-le șansele de supraviețuire.

**DARPA** a lansat un apel pentru a finanța cercetătorii pentru a dezvolta un medicament de biostază, iar Institutul Wyss pentru Inginerie Inspirată Biologic de la Universitatea Harvard este una dintre echipele care au răspuns.

Don Ingber, director fondator al Institutului și profesor prezidat la școlile de medicină și inginerie din Harvard, spune: „Nu a existat niciun loc de început, nici o țintă de medicamente sau un ecran de implementat”.

Este remarcabil că, în absența unui precedent academic sau a unui istoric al cercetării pe care să se bazeze, primul medicament de succes pentru biostază a fost propus la începutul acestui an. <sup>2</sup>



Inspirația pentru un medicament biostatic a venit de la animalele care hibernează, cum ar fi urșii bruni din Alaska, care își pot schimba metabolismul într-o treaptă inferioară pentru iarnă.

**SNC80**, numele cu care este cunoscut medicamentul cu molecule mici, a fost testat pentru prima dată pe mormoloci *Xenopus*.

Embrionii de amfibieni cu sânge rece sunt ușor de manipulat în laborator și sunt modele utile pentru aproximarea sistemului nervos și imunitar uman. Au un cap bulbos mare, cu creier și măduva spinării și o coadă pentru înot. Mormolocii au o inimă care bate, branhiile și intestine. Organele de bază sunt importante ca indicatori pentru ceea ce se poate întâmpla cu un organ uman echivalent, în timp ce capacitatea de înot a mormolocilor creează un ecran rapid și ușor pentru biostază.

O doză mică de substanță chimică, care a pătruns în pielea translucidă a mormolocilor, le-a încetinit înotul, le-a redus la jumătate ritmul cardiac și le-a adus consumul de oxigen - standardul de aur pentru măsurarea ratei metabolice - la o treime din valoarea inițială. **Cel mai important, efectele au fost reversibile.** În termen de o oră de la golirea drogului, mormolocii s-au întors din nou să înoate vioi în jurul vaselor Petri. Din câte cunoștințele cercetătorilor, niciun organ central al mormolocilor nu a fost afectat negativ de medicament.

Megan Sperry, un postdoctorant la Institutul Wyss, care a condus cercetarea mormolocilor, a explicat că moleculele de SNC80 au putut să pătrundă în toate țesuturile mormolocilor, inclusiv în intestinele, branhiile și mușchii scheletici. Aici a fost un medicament care a afectat întregul organism, probabil că s-a schimbat cu ceva esențial pentru biologie, care a acționat pentru a

opri toate procesele biologice fără discriminare. S-a descoperit ulterior că SNC80 funcționează pentru a încetini mitocondriile, casele de putere ale tuturor celulelor, **oprind procesele metabolice fără a ucide țesuturile**. Important, a spus Sperry, **medicamentul nu a „indus toxicități”**.

Oprirea reversibilă a metabolismului nu este prezentă în natură. O mare parte din bio-inspirație a venit din studiile ecologice ale animalelor care hibernează. Specii precum urșii brunii care trăiesc în Alaska își pot schimba în mod activ metabolismul într-o treaptă inferioară pentru iarnă, încetinind ritmul cardiac la patru bătăi pe minut și scăzând temperatura corpului sub 40 de grade Fahrenheit. Broasca de lemn *Rana sylvatica* poate ajunge până la un solid îngheț pentru a sări peste sezonul de iarnă.

Poate cea mai impresionantă fapt a biostazei, care nu a scăpat din atenția DARPA, este realizată de șoarecele spinos din deșert. Cu urechi rotunjite, ochi întunecați și o haină aurie, are capacități demne de supereroii DC. Nu numai că șoarecele spinos din deșert este singurul mamifer despre care se știe că este capabil să regenereze țesuturile, să crească pielea din spate, glandele sudoripare, blana și chiar cartilajul, cu cicatrici mici sau deloc, atunci când un prădător îl mușcă, poate în perioade de nevoie extremă să intre în toropeala întregului corp timp de șase până la șapte ore , poate face acest lucru în căldura deșertului african, un exemplu rar de toropeală ca răspuns la temperaturi mai degrabă calde decât reci.

Următorul pas este dezvoltarea unui medicament de biostază pentru oameni care să poată acționa asupra întregului corp, afectând o varietate de țesuturi și organe ușor, dar profund. Echipa Harvard a testat impactul SNC80 asupra „ organelor pe cipuri ”, dispozitive cu

microcip cu canale minuscule căptușite cu celule de organe umane vii. Ei au testat, de asemenea, impactul asupra unor culturi de țesuturi umane selectate, inclusiv intestinul și ficatul, precum și asupra organelor și membrilor întregi de porc. Efectele au fost remarcabile - o inimă de porc viabilă putea fi păstrată de două ori mai mult, folosind tehnici tradiționale de conservare care se bazează pe răcirea mecanică. „Și o inimă de porc este aproape la fel de mare ca o inimă umană”, a spus Ingber. „Deci acesta este probabil cel mai impresionant lucru pe care l-am făcut.”

Medicamentul perfect de biostază ar fi ceva care nu afectează armoniile proceselor metabolice și cablarea complexă care integrează diferite țesuturi ale unui corp într-un singur întreg. Ingber admite că SNC80 nu este un medicament perfect. Dar, așa cum se întâmplă adesea cu dezvoltarea de medicamente, experimentele au fost un început bun. SNC80 este „primul pas către compuși care încetinesc în mod reversibil metabolismul”, a spus Ingber. „Și am identificat deja noi versiuni ale moleculei care sunt mai puternice. Acesta funcționează la nivelul țesuturilor și al organelor individuale.” Următorul pas ar fi ca medicamentul să acționeze asupra întregului organism.

Herbert a reușit să-i convingă pe călugării tibetani pe care îi observase în îndepărtata mănăstire Rumtek să participe la un studiu medical.<sup>3</sup> Stând cu picioarele încrucișate într-o încăpere mare de ceremonii neîncălzită, călugării au consimțit să poarte măști speciale de față în timpul meditației lor zilnice, conectate la un respirometru. Acest lucru a permis medicilor să colecteze cantități mici de aer expirat în timpul respirației, pe care le-au analizat pentru conținutul de oxigen. În mod surprinzător, ei au descoperit că în timpul mai multor practici meditative diferite, metabolismul

în repaus „ar putea fi atât crescut (până la 61 la sută) cât și scăzut ([cu] 64 la sută)”, acesta din urmă fiind la egalitate cu efectele SNC80 asupra mormolocilor *Xenopus*.

L-am întrebat pe Ingber ce părere are despre călugări, care au arătat că metabolismul în întregul corp uman poate fi încetinit. „La un nivel înalt, probabil că ai dreptate că există o implicare a sistemului nervos în toate acestea”, a spus el. „Dar utilizarea oxigenului este doar o parte a metabolismului. Un călugăr tibetan va fi trezit dacă îl atingi. Așa că nu este chiar o stare de torpeală, dar este cu siguranță primul pas către încetinirea metabolismului, ceea ce poate fi făcut pentru perioade scurte.”

Scopul inițial al cercetării biostazei - o stare de animație suspendată care poate dura atât timp cât este nevoie pentru a ajunge la planete îndepărtate sau pentru a supraviețui dincolo de „ora de aur” după o vătămare catastrofală - rămâne la îndemână. Dar nu în totalitate. Până la urmă, noi înșine suntem animale. „Felul în care văd eu”, a spus Ingber, „este că animalele precum veverița de pământ din Alaska pot intra în torpeală și nu au nevoie să mănânce timp îndelungat. Urșii pot hiberna. Tocmai mă gândeam vara asta la păsări colibri și fluturi. Ei intră în torpeală în fiecare seară.”

În timp ce oamenii de știință continuă să lucreze la o terapie pentru a induce oameni într-o torpeala întregului corp, poate că ar trebui să se uite din nou cu atenție la ceremonia călugărilor tibetani care meditează în frigul iernii. Aceștia par la fel de pașnici și mulțumiți ca niște fluturi.

Ceremonia are loc în noaptea lunii pline din februarie, pe care tibetanii o sărbătoresc ca fiind cea mai rece a anului. Călugării budiști îmbrăcați în șaluri ușoare de bumbac se cațără pe o margine stâncoasă de aproximativ 4.500 metri înălțime și se culcă, în



ipostaza de copil, cu frunțile lipite de stâncile reci din Himalaya. În toiuł noptii, temperaturile scad sub zero, dar călugării dorm liniștiți, fără să tremure.

Filmări ale ritualului există din iarna anului 1985, când o echipă de cercetători condusă de Herbert Benson, un cardiolog de la Harvard, le-a fost permisă intrarea ca observatori la o mănăstire în afara orașului Upper Dharamsala din nordul Indiei.<sup>1</sup> Benson a avut binecuvântarea lui Dalai Lama, medicul a fost determinat să înțeleagă mecanismele fiziologice care le-au permis călugărilor să supraviețuiască noptii. Corpurile lor intraseră într-o stare care necesita ani de practică meditativă și fizică pe care Dalai Lama a numit-o miraculoasă. Dacă cercetările lui Benson ar fi avut loc astăzi, este foarte probabil că ar fi numit-o „biostază”.

\*\*\*

**Anabioza** (din latină *anabiosis*, ceea ce înseamnă *înviere*; de asemenea **Animăție suspendată** sau **Biostază**) este o stare a unui organism viu, în care procesele vitale (metabolism, etc) sunt încetinite, astfel încât nu există nici o manifestare vizibilă a vieții. Termenul a fost propus în 1873 de către omul de știință german Wilhelm Preyer în rezumatul său privind studiul fenomenul de încetare temporară a activității organismului.

Anabioza se observă odată cu deteriorare puternică a condițiilor de viață (temperatură scăzută, lipsă de umiditate, etc ...). În condiții favorabile de viață are loc o restaurare a nivelului normal al proceselor vitale.

Animalele hibernatoare, pot pierde  $\frac{1}{2}$ , ba chiar și  $\frac{3}{4}$  din țesuturile de apă. Anabioza comparativ cu hibernarea este însoțită de o suprimare profundă a activității.

Fenomenul anabiozei prin uscare și răcire, se folosește la prepararea vaccinurilor, depozitarea pe termen lung a culturilor de celule, păstrarea țesuturilor și organelor.

Există dovezi cu privire la posibilitatea introducerii stării de hibernare mamiferelor prin utilizarea gazelor, cum ar fi dioxidul de carbon, argonul, hidrogenul sulfurat , etc..

<https://ro.wikipedia.org/wiki/Anabioz>

<https://nautil.us/can-we-stop-time-in-the-body-377844/>

## **Referințe**

1. Din documentarul, *Advanced Tibetan Buddhist Meditation: The Investigations of Herbert Benson, MD.*, by the filmmaker Russell Pariseau .
2. Sperry, MM, *et al.* Identificarea unui inductor de biostază farmaceutic care încetinește metabolismul la mai multe vertebrate care nu hibernează. *bioRxiv* (2023).
3. Benson, H., Malhotra, MS, Goldman, RF, Jacobs, GD și Hopkins, PJ Trei rapoarte de caz de modificări metabolice și electroencefalografice în timpul tehnicilor avansate de meditație budistă. *Behavioral Medicine* 2, 90-95 (1990).

***“S-a găsit soluția care va stagna timpul în corpul uman? “. În căutarea unui medicament care ar ajuta medicii să salveze vieți înainte de a fi prea târziu.”***

***Autor: Elena Kazamia, Post-Doc. în Biologie la Universitatea Cambridge. Microbiologie, Nautilus ,8 septembrie 2023.***

***Redactor și translator: Victoria Sara Dazin.***

***Anabioza ( Biostaza ) o stare de animație suspendată sau de stabilitate fiziologică.***