

# STRATEGII DE REVENIRE DIN COMĂ

D. Alexianu, Irina Maria Ilie  
Spitalul Clinic de Urgență București

Traumatismele cerebrale repezintă o cauză majoră de deces și dizabilitate permanentă. Studiile au arătat că, dintre cei rămași cu deficit al funcției cerebrale, o treime sunt handicapați pe viață. Aceștia au fost adesea uitați, aparent fiind dincolo de posibilitățile de recuperare. Cu toate acestea, rămâne adevărat că „Nu poate fi dovedit că nu există șanse pentru trezirea din coma survenită după traumatismul cerebral, chiar și în cele mai severe cazuri deoarece nu există un test diagnostic care să demonstreze științific că recuperarea funcțiilor nu va surveni ... de aceea nu trebuie irosită nici o încercare de abordare.” (*Ian Hunter, în expunerea făcută în fața Comitetului Parlamentar de Dezvoltare Socială în ancheta privind opțiunea de a muri cu demnitate*).

Ca urmare a acceptării faptului că există potențial de recuperare, s-au dezvoltat programe de trezire din comă.

Coma este absența totală a conștienței de sine și de mediu, chiar atunci când subiectul este stimulat extern. Prin programe controversate de trezire s-a arătat că, și atunci când e în comă, o persoană poate fi „găsită” folosind stimularea externă. „Coma arousal” reprezintă o serie de activități planificate care țintesc „trezirea” din comă.

Starea vegetativă persistentă reprezintă o etapă evolutivă, instalată la aproximativ 14 zile de la debutul stării comatoase, caracterizată prin vigilența fără conștiență. Starea vegetativă persistentă se definește ca statusul în care pacientul nu este conștient de sine și de mediu, nu are capacitatea de a comunica cu cei din jurul său. Nu are răspuns intenționat sau voluntar la stimuli (vizuali, tactili, auditivi, termici, dureroși) și nu manifestă înțelegerea limbajului. Ciclurile somn-veghe sunt păstrate, ca și funcțiile hipotalamice și funcțiile autonome ale măduvei spinării. Reflexele nervilor cranieni – pupilar, oculogir, cornean, vestibulo-ocular – și spinali sunt păstrate în grade variabile. Frecvent există incontinență de urină și fecale. Pacientul poate avea mișcări ale feței, trunchiului și membrilor, dar acestea nu sunt intenționate și nu pot fi interpretate ca dorință de a comunica cu cei din jur.

Cauzele stării vegetative persistente sunt: leziunea morfologică, leziunile neurologice primare, tulburările metabolice, cauzele toxice. Acestea determină coma care conduce fie la deces, fie la recuperare parțială sau totală. Coma care durează mai mult de 14 zile se va numi stare

vegetativă persistentă. Și din acest punct pacientul își poate reveni parțial sau total. Stării vegetative i se asociază cuvântul permanentă dacă durează peste 3 luni în cazurile de origine traumatică și peste 1 an în cazurile netraumatice.

Algoritmul îngrijirii intensive a unui bolnav comatos include – pe lângă măsurile generale privind menținerea homeostaziei, măsurile specifice privind cauza generatoare și măsurile de prevenire a leziunii (cerebrale) secundare – și măsurile de reabilitare ale acestuia. Reabilitarea pacienților cu stare vegetativă persistentă este deosebit de importantă și trebuie abordată precoce, dacă evoluția și starea pacientului o permit. Această etapă a algoritmului îngrijirii intensive presupune intervenția personalului specializat și antrenat pentru acest tip de bolnavi (fizioterapeuți pulmonari, recuperatori specializați, logopezi, sociologi). În programul de reabilitare a bolnavilor cu stare vegetativă persistentă trebuie implicată și familia pacientului. Un instrument valoros în neuroreabilitare este reprezentat de întreruperea zilnică a ventilației mecanice, concomitent cu întreruperea sedării pentru evaluarea stării pacientului. Reducerea duratei de ventilație mecanică este unul dintre elementele scăderii morbidității și mortalității în starea vegetativă.

## TEORIA AFERENTĂRII

Fiziologii au recunoscut de zeci de ani că alterările activității musculare au capacitatea de a altera funcția cerebrală. Relația este cel mai bine definită de teoria aferentării în trezirea cerebrală. În cea mai simplă formă, teoria aferentării spune că agenții sau manevrele care produc întinderea musculară sau care stimulează direct receptorii de întindere, vor produce stimulare cerebrală.

Receptorii cel mai probabil de a fi responsabili cu generarea activității musculare aferente – după administrarea de succinilcolină sau în timpul mișcării spontane – și în consecință cu modularea funcției cerebrale sunt reprezentați de fusul muscular. Fiecare fus conține câteva fibre musculare intrafusale ale căror regiuni centrale sunt necontractile și conțin puține (sau deloc) filamente de actină sau miozină. În această regiune centrală sunt receptori senzitivi care determină schimburi dinamice (terminațiile primare) și schimbări statice (terminațiile primare și secundare) ale lungimii mușchiului. Fibrele intrafusale și

receptorii senzitivi sunt încercuți de capsula fusului și toate aceste elemente sunt incluse într-un fascicul de fibre musculare scheletice extrafusale. Terminațiile senzitive ale fuselor pot fi activate prin stimulare pasivă rezultând din schimbări ale lungimii fibrelor contractile extrafusale musculare cu care sunt cuplate (ca în timpul întinderii musculare pasive) sau pot fi excitate direct de substanțe sau neurotransmițători (cum se întâmplă după administrarea intravenoasă de succinilcolină). Oricare din cele două mecanisme duce la activarea fuselor musculare și va produce creșteri similare ale activității musculare aferente.

Potențialele de acțiune generate de aferențele la mușchi sunt transmise de nervii periferici la fasciculul spinal posterior și în cele din urmă la creier. Informația de la nivelul mușchilor este apoi direcționată la centrul superior al sistemului nervos central prin diferite căi neuronale și acestea converg la cerebel, cortexul motor (aria 4) și cortexul somatosenzitiv (aria 3a). De aceea creșterea aferențelor de la nivelul mușchilor are potențialul de a influența activitatea funcțională la nivelul unor arii largi pe cortex. În acord cu teoria aferențării, creșteri ale activității musculare aferente la pacienți cu anestezii superficiale pot determina o stare generalizată de trezire cerebrală.

Stimularea cerebrală care acompaniază activitatea aferentă musculară este manifestată prin modificări ale electroencefalogrammei și creșteri ale fluxului sanguin cerebral și ale presiunii intracraniene.

## TEORII FIZIOLOGICE ALE TERAPIEI TREZIRII DIN COMĂ

Fundamentele teoretice ale terapiei trezirii din comă stau în obținerea „nesomnului” pacientului și sumarea adaptabilității sau plasticității creierului.

Capacitățile adaptative ale sistemului nervos central reprezintă proprietatea acestuia de a-și modifica propria organizare și funcție. Este un răspuns adaptat cererii funcționale: plasticitatea permite să aibă loc schimbările funcționale.

Există 4 teorii științifice care se adresează adaptabilității aparente a creierului în recuperarea post TCC.

Acestea sunt:

**Capacitatea de protecție și reorganizare** se referă la abilitatea aparentă a creierului de a-și reorganiza funcțiile după traumatism. Premisa acestei teorii este aceea că multe părți ale creierului sunt inactive sau „economisite”, astfel încât, atunci când este afectată o altă parte a creierului, această arie economisită devine capabilă să-și asume funcția ariei afectate, compensând potențiala pierdere a funcției. Levin citează cercetările prof. Lorber asupra celor cu spina bifida care ilustrează această teorie. Mulți dintre subiecți aveau expansiune ventriculară mai mare de 90% din craniu, totuși mai mult de 50% aveau scoruri IQ > 100, iar unul un IQ de 126 și o diplomă în matematică. Se pare că timpul este un factor critic în apariția acestei adaptabilități. Cu cât mai lentă este insulta asupra creierului (ca o hidrocefalie gradată), cu atât mai probabil creierul se va adapta.

**Teoria redundanței** este strâns legată de teoria reorganizării și se referă la abilitatea aparentă a creierului de a duplica de la sine căile neurologice. Astfel, dacă o cale este afectată, cealaltă va putea să-i ia locul. Această duplicare a căilor este rezultatul evoluției. Pe măsură ce sistemul nervos a evoluat pentru a satisface nevoile din ce în ce mai mari ale evoluției, structurile mai noi au încercat să copieze structurile și funcțiile mai vechi și să le îmbunătățească mai degrabă decât să creeze funcții diferite. Astfel, același fel de funcție este repetat în straturi diferite ale creierului. Se crede că aceste căi mai vechi pot fi refolosite după traumele care au distrus căile mai noi.

**Teoria răspunsului la nivel celular** evoluează în jurul faptului științific că, atunci când celulele sistemului nervos central mor, recuperarea nu mai survine. S-a demonstrat că axonii neafecțați ai neuronilor trimiteau noi conexiuni în încercarea de a reface legăturile, proces numit înmugurire colaterală. Așa încearcă creierul să compenseze inabilitatea lui de a crea celule noi.

**Teoria efectului mediului** se referă la îmbunătățirea performanțelor la oameni și animale atunci când survine o stimulare mai intensă din partea mediului. Un studiu a arătat că această situație a dus la o grosime și greutate mai mare a cortexului cerebral, iar un alt studiu, că a îmbunătățit performanța și a stimulat creierul la animale. Din motive de etică nu s-au făcut studii pe oameni, totuși au fost studiate cazurile în care oameni au fost privați din punct de vedere senzorial și s-a observat că au apărut deficite neurologice. Stimularea crescută poate duce la abilitate crescută și creșterea dimensiunilor creierului. Determină activarea înmuguririi colaterale, care în schimb absoarbe spațiul disponibil și produce reorganizarea activității cerebrale.

## TERAPIA TREZIRII DIN COMĂ: MOTIVE ȘI SCOPURI

- Poate afecta SRAA și crește gradul de conștiență și atenție la nivelul necesar percepției stimulilor.
- Poate preveni deprivarea senzorială, care poate întârzia recuperarea și dezvoltarea funcției nervoase centrale și care poate continua să deprime creierul afectat.
- Permite monitorizarea responsivității pacientului.
- Poate îmbunătăți cantitatea și calitatea răspunsurilor.
- Poate oferi pacienților ocazia de a răspunde mediului într-un mod adaptativ.
- Poate îmbunătăți răspunsul pacientului la stimuli senzoriali, canalizându-l spre o activitate înțeleasă în mod conștient.

## PRINCIPII ALE STIMULĂRII TREZIRII DIN COMĂ

- Înainte de a începe orice stimulare trebuie verificate semnele vitale (alura ventriculară, presiunea arterială, frecvența respiratorie).
- Se evită sau se simplifică programele de stimulare la pacienții comatoși ventriculostomizați atunci când presiunea intracraniană crescută și/sau presiunea de perfuzie cerebrală sunt încă nerezolvate. Se

monitorizează acestea două dacă este necesar, în timpul și după tratament.

- Se controlează mediul pentru a elimina orice element care ar distra atenția pacientului: trebuie limitat numărul celor din jurul pacientului, se închid televizorul și ușa. Pacientul va fi așezat confortabil.
- Stimulii trebuie prezentați în ordine, fără a implica mai mult de două simțuri în același timp. Este important cât de frecvent și de intens este stimulul deoarece pacientul se poate „obișnui” cu stimulul, iar acesta devine nesemnificativ.
- Trebuie explicat pacientului exercițiul, înainte și în timpul efectuării acestuia.
- Trebuie răbdare pentru răspunsul pacientului, datorită procesării lente a informației: ar fi utilă o pauză de 1-2 minute între administrarea diferiților stimuli până când se va putea stabili latența răspunsului.
- Terapia nu va dura mai mult de 15-30 de minute – este maximum cât poate tolera pacientul.
- Sesiunile de exerciții vor fi frecvente, dar cu perioade de odihnă între ele.
- Vor fi selectați stimuli semnificativi: vocile membrilor familiei, ale prietenilor, muzica, parfumul preferat.
- Este de evitat suprastimularea, indicată de înroșirea pielii, transpirație, agitație, închiderea ochilor, scăderea gradului de trezire, creșterea tonusului muscular, creșterea frecvenței respiratorii. Pentru aceasta se va alterna exercițiul cu perioadele de odihnă.

Baza terapiei de trezire stă în frecvența, intensitatea, durata stimulilor externi pe care îi primește pacientul. Stimulii pot veni prin cele 5 simțuri – văz, auz, gust, miros, pipăit – prin care creierul primește informații despre lumea exterioară și mișcarea fizică. Stimulii senzitivi sunt factori esențiali în stimularea SRAA (centrul controlului conștienței) pentru a menține starea de conștiență.

În fapt, orice pacient comatos aflat într-o condiție medicală stabilă este un subiect potrivit pentru programul de trezire din comă. Cel mai frecvent, coma survine în traumele din accidente rutiere și acești pacienți sunt cel mai frecvent supuși programului de trezire. Evaluarea pacientului este esențială pentru demararea programului. Se subliniază că, deși este relativ ușor să evaluezi statusul fiziologic, este dificil să se măsoare gradul funcției cerebrale. Se crede că scala Glasgow a comelor permite o evaluare uniformă a traumatismelor cerebrale, dar ea poate să nu mai conteze la fel de mult o dată ce pacientul a depășit GCS = 9. Un scor mai mic sau egal cu 8 din 15 este de obicei considerat stare de comă. La scoruri GCS mai mari de 9, o apreciere mai exactă a funcției cerebrale trebuie să includă evaluări în dinamică ale funcției analizatorilor vizual, auditiv și tactil (scala Glasgow apreciază grosier activitatea cerebrală la scoruri mai mari decât 9).

Terapia trezirii din comă ar trebui să înceapă cât mai curând după debutul comei și poate începe în secția de terapie intensivă dacă starea medicală a pacientului se stabilizează. După cum se va vedea, programele de trezire sunt foarte minuțioase și s-a sugerat ca cei mai buni terapeuți ar fi cei interesați și iubitori – frecvent rude sau apropiați. În

plus, este mai curând probabil ca cei mai apropiați pacientului să primească și să recunoască un răspuns din partea acestuia. Adesea, rudele indică medicului un grad de trezire mai mare decât poate detecta acesta.

Reflexul pupilar este cel mai de jos nivel al funcțiilor vizuale normale, totuși, deși el poate fi absent în comă, nu indică absența oricărei funcții vizuale. S-a propus ca sursa luminoasă cu care se încearcă obținerea acestuia să fie de aproximativ 150 wați.

După ce s-a obținut reflexul pupilar, stimulul vizual poate fi schimbat pentru a include, de exemplu, utilizarea flash-urilor luminoase. O dată ce ochii pacientului rămân deschiși, se folosesc cărți luminoase. Acestea au de obicei imprimate desene sau cuvinte, într-un contrast clar (de exemplu caractere roșii pe fond galben). Ele sunt însoțite de o indicație verbală a ceea ce este tipărit. Apoi sunt introduse forme și culori diferite.

Reflexul de tresărire (startle reflex) este cel mai de jos nivel al funcției auditive și, la fel ca și în cazul stimulării vizuale, tipul răspunsului depinde de intensitatea stimulului. Sunetele care ar putea face să reacționeze un pacient conștient nu vor stimula neapărat și pe unul comatos. De aceea, sunete foarte puternice (ca lovirea a două tigăi, sunetul unui clopoțel sau fluieratul din apropierea pacientului) sunt necesare pentru a obține un răspuns. Stimulul auditiv trebuie să fie neregulat, deoarece creierul are obiceiul de a ignora sunetele continue.

A treia modalitate senzitivă, simțul tactil, poate fi obținut prin masaj cu presiune, ciupire și lovire ușoară și este sugerată de asemenea stimularea prin vibrație, cu bureți aspri și periuțe. Oricare tip de stimul tactil este ales, este important să fie dur, căci factorul important în obținerea unui răspuns este intensitatea stimulului.

Cum a fost menționat deja, fiziologii au recunoscut că alterările în activitatea musculară pot duce la alterarea funcției cerebrale. Agenții sau manevrele care produc întinderea sau contracția musculară, sau stimulează receptorii musculari de întindere, produc stimularea cerebrală.

### **Stimularea cerebrală care urmează după administrarea de succinilcolină**

S-a dovedit că succinilcolina are potențialul de a crește presiunea intracraniană și presiunea subarahnoidiană lombară. Mecanismul prin care se realizează acestea a scăpat clinicienilor. Succinilcolina nu trece prin bariera hemato-encefalică, iar drogul nu are efect când este injectat în arterele carotide. Studiile efectuate au arătat că răspunsul cerebral la succinilcolină – incluzând creșterile presiunii intracraniene – erau mediate de activitatea musculară aferentă.

Răspunsul cerebral la succinilcolină rezultă probabil prin creșterile activității musculare aferente, producând activarea electroencefalogramă și creșteri ale fluxului sanguin cerebral și ale presiunii intracraniene, și este dependent de procesarea centrală a informației aferente. Astfel, răspunsul este vizibil când funcția cerebrală bazală este normală sau aproape normală (nivele superficiale de anestezie), dar este abolit când funcția cerebrală este mult alterată de anestezia profundă sau injuria ischemică.

Preadministrarea unei doze defasciculante de metocurină (0,03 mg/kg iv), cu 7 minute înainte de administrarea succinilcolinei, va abolii răspunsul presiunii intracraniene la succinilcolină la oameni.

### Răspunsul cerebral la mișcarea subiectului

Dacă răspunsul cerebral la succinilcolină este datorat creșterii aferențelor de la mușchi, înseamnă ca orice altă sursă de stimulare a activității musculare aferente va avea același efect. Creșteri ale activității musculare aferente induse de mișcare produc activarea electroencefalogrammei, creșteri ale presiunii intracraniene și ale fluxului sanguin cerebral. Acest răspuns este similar administrării intravenoase de succinilcolină.

Studii recente efectuate au arătat că stimularea electrică a nervului median are următoarele efecte:

- grăbește trezirea din comă,
- îmbunătățește vorbirea,
- crește activitatea cerebrală,
- facilitează sinaptogeneza în cortexul afectat,
- ameliorează vigilența, răspunsurile motorii și emoționale,
- crește nivelul catecolaminelor în lichidul cefalorahidian (în special dopamina, care e implicată în menținerea conștientiei și controlului motor).

Stimularea nervului median stimulează SRAA prin componența spinoreticulară a nervului median care face sinapsa cu neuronii SRAA. Nervul median reprezintă o poartă periferică spre SNC. Aceasta se reflectă în faptul că distribuția senzorială a mâinii are o largă reprezentare corticală. Stimularea nervului median pare să activeze tot SNC, dar ea nu trebuie suprapusă cu perioadele de somn.

Grimasa facială este un indicator că există simțul gustativ, și din nou intensitatea stimulului contează cel mai mult. Este sugerată utilizarea unor substanțe ca oțetul, suc de lămâie, muștarul, sos de soia, chili și sare ca stimul intens sau neplăcut. Este necesară precauție dacă pacientul are sondă endotraheală sau traheostomă. Mirosul poate fi stimulat utilizând ulei de mentă, de eucalipt, usturoi, parfumi tari, alcool mentolat și esență de amoniac. S-a realizat stimularea dacă se obține o grimasă sau încercarea de a se retrage.

Metodele de mai sus sunt folosite pentru a obține de la pacienți răspuns care să indice o reactivitate față de lucrurile din jur. În același timp, dacă starea pacientului este stabilă, este introdus stimulul mobilizării. La început, mișcări limitate, eventual progresând până la utilizarea meselor înclinate. Mai târziu, pacientul este așezat pe o minge foarte mare în poziție prona sau supina pentru a stimula balanța și controlul capului. Alte activități includ rostogolirea pacientului dintr-un capăt în altul al saltelei.

Procesul trezirii din comă poate fi asemănat procesului prin care un bebeluș devine conștient de propria persoană și de mediul înconjurător. Totuși, pacientul comatos este incapabil să exploreze mediul și de aceea are nevoie de alții pentru a i-l prezenta. De asemenea, trebuie ținut seamă de faptul că există deja o memorie a lucrurilor din jur, ceea ce bebelușul nu are. Se crede că „frecvența,

intensitatea și durata stimulului sunt cele mai eficiente mijloace prin care creierul poate să învețe” și este subliniat faptul că pentru a perfecționa tiparul de îndeplinire a unei sarcini, trebuie milioane de repetiții. Din acest motiv, programul trezirii din comă începe cu 1 oră pe zi și se ajunge la 6-8 ore pe zi de exerciții intensive.

Datorită tipului de terapie folosită, frecvenței și duratei, programele de trezire sunt consumatoare de timp și energie. De aceea terapia este efectuată de rude sau apropiați ai pacienților care au fost educați în timp. Terapeuții profesioniști care au fost implicați în programele de trezire din comă subliniază efectele pozitive ale unei astfel de implicări. Ei spun că asta dă oamenilor un scop în viață, ajutându-i să-și canalizeze eforturile și sentimentele în acțiuni pozitive.

### PRINCIPII DE ORGANIZARE – MANAGEMENT

După cum s-a explicat, se consideră că începerea devreme a programului de trezire crește mult rata de succes. Asistentele care au lucrat la un astfel de program spun că, deși terapia de trezire este un job „full-time”, sunt multe feluri prin care asistentele din secțiile de terapie intensivă sau de recuperare pot aplica principiul trezirii din comă.

Trezirea vizuală și a memoriei poate fi achiziționată plasând imagini luminoase, postere, fotografii familiare în apropierea pacientului, având grijă ca aceste imagini să poată fi văzute de pacient din orice poziție ar sta. Varietatea vizuală este importantă și plasarea pacientului în diferite locuri ale secției va lărgi stimularea vizuală. Televizorul poate fi luat în considerare, cu condiția ca programele și emisiunile să fie selectate în funcție de preferințele pacientului. Subiecte care obișnuiau să-i trezească interesul pot fi folosite pentru trezirea auditivă și stimularea memoriei.

Trezirea auditivă prin muzică și televiziune nu trebuie să fie continuă, deoarece creierul nu mai reacționează la stimuli continui, monotoni. Dacă sunt deranjați alți pacienți, se pot folosi căștile.

Trezirea tactilă este realizată în multe feluri. Nivelul dependenței fizice cere un grad înalt de atingere. Activități ca spălatul și pieptănatul îmbunătățesc stimularea tactilă, iar acolo unde este posibil, pacienții trebuie îmbrăcați. Gustul și mirosul pot fi stimulate folosind agenți de curățire a gurii cu diferite arome, prafuri familiare, after shave-uri sau parfumi.

Deși mobilitatea care poate fi recuperată la pacientul comatos în interiorul secției poate fi limitată, poziția corpului trebuie modificată frecvent. Pacientul poate fi așezat pe saltele plasate pe podea unde va putea fi mișcat, evitându-se astfel producerea de traumatisme. Mediul extern oferă o varietate foarte mare de stimuli, dincolo de mediul spitalicesc cu care pacientul s-a acomodat. Unde este posibil, trebuie luată în considerare stimularea care ar surveni în aer liber.

### CONCLUZII

Stimularea terminațiilor de diferite tipuri poate determina trezirea din comă și stări vegetative.

Teoria aferenării susține că agenți sau manevre care produc stimulare musculară și creșteri ale activității musculare aferente vor produce stimulare cerebrală. Conform cu această teorie, tipare asemănătoare de stimulare cerebrală însoțesc creșterea activității musculare aferente, indiferent dacă aceasta este determinată de stimularea electrică a nervilor care transmit aferențele de la mușchi, de administrarea i.v. de succinilcolină sau de mișcarea indusă. Conform cu teoria aferenării, răspunsul cerebral la acești stimuli este afectat de alterări în funcția bazală cerebrală (rezultate din anestezie profundă sau ischemie cerebrală).

Pacienții comatoși sau aflați în stare vegetativă persistentă survenită după traumatisme craniocerebrale sau datorate altor afecțiuni pot fi reabilitați dacă sunt supuși unui program de reaferentare.

Acești pacienți trebuie supuși unor stimuli specifici ca frecvență, intensitate și durată, adecvat stadiului și stării neurologice, numai de către echipe multidisciplinare specializate.

Desprinderea de ventilația mecanică trebuie făcută cât mai precoce și numai de către personal calificat.

Educația lumii medicale și paramedicale este parte din programul de neuroreabilitare.

Acest articol a descris principiile teoretice și fiziologice ale terapiei trezirii din comă, metodele stimulării simțurilor vitale și activitățile pe care asistentele din secțiile de terapie intensivă sau recuperare le pot utiliza pentru a aplica principiile terapiei. Calea recuperării pacientului din comă este încheată, dificilă, sinuoasă. Asistente, rude, apropiați, toți trebuie să-și folosească rezervele de tărie și energie în încercarea de a obține cel mai înalt potențial de recuperare.

## BIBLIOGRAFIE

Lanier WW – Teoria aferenării. În: „Neuroanesthesia“ Gelb AL Mc Gill. University Press, 1999, 181-186.

Alexianu D – Neuroreabilitarea. *Revista Română de Medicină fizică și recuperare medicală*, vol. 12, 2001, 85-89.