

• Uvod • Tumori mozga • Tumori kičmene moždine • Neurofibromatoza • Paraneoplastični sindromi • Oštećenje nervnog sistema zračenjem

**Uvod** Tumor je nenormalna masa bilo gdje u tijelu. Premda tehnički rečeno tumor može biti infektivni džep (apsces) ili upala, taj pojam obično znači nenormalni novi rast (novotvorina) koji može biti bilo zloćudna (maligna ili kancerogena) bilo dobroćudna (benigna ili nekancerogena).

U većini dijelova tijela benigni tumor uzrokuje malo problema ili ih uopće ne uzrokuje, ali bilo kakav nenormalni rast u mozgu može prouzročiti znatno oštećenje. Tumor može oštetiti mozak na dva načina: može svojim rastom izravno razoriti tkivo ili može svojim rastom i

širenjem potiskivati i pritiskati mozak, a budući da je lubanja čvrsta njen se sadržaj ne može širiti pa na taj način tumor koji raste može čak dovesti do oštećenja područja mozga udaljenih od tumora.

Tumori u kičmenoj moždini također mogu dovesti do oštećenja jer vrše pritisak na važno nervno tkivo. Neurofibromi, meke tvorevine nenormalnog nervnog tkiva, mogu oštetiti periferne nerve (nerve izvan mozga i kičmene moždine) kao i nervne korijene kičme.

Rak bilo koje lokalizacije u tijelu katkada zahvaća nervni sistem uzrokujući paraneoplastički sindrom.

**TUMORI MOZGA** • Uvod • Simptomi • Dijagnoza • Liječenje Prognoza

**Uvod** Benigni tumor mozga je nenormalan, ali ne-kancerogeni, rast tkiva u mozgu.

Maligni tumor mozga je bilo koji rak u mozgu koji ima moć prožimanja i uništavanja susjednog tkiva ili koji se od bilo kuda širi (metastazira) putem krvotoka u mozak.

U mozgu može rasti nekoliko vrsta benignih tumora. Nazivaju se po specifičnim stanicama ili tkivima iz kojih proizlaze:

- švanomi proizlaze iz Schwannovih stanica koje obavijaju nerve,
- ependimomi iz stanica koje oblažu unutaraju površinu mozga,
- meningeomi, u meningama, iz tkiva koje oblaže vanjsku površinu mozga,
- adenomi iz žljezdanih stanica,
- osteomi iz koštanih tvorbi lubanje i
- hemangioblastomi iz krvnih žila.

Neki benigni moždani tumori (kao što su kraniofaringeomi, hordomi, germinomi, teratomi, dermoidne ciste i angiomi) mogu biti prisutni čak pri rođenju.

Meningeomi su obično benigni, ali se nakon uklanjanja mogu vratiti. Ti se tumori javljaju češće u žena i obično nastaju između 40-60-te godine života, mogu početi rasti u dječjoj dobi, ali isto tako i kasnije u životu. Simptomi i opasnosti koje mogu proisteći od tih tumora ovise o njihovoj veličini i smještaju u mozgu. Ako postanu preveliki, mogu dovesti do duševnog pogoršanja vrlo sličnog demenciji.

Najčešći maligni tumori mozga su metastaze raka koji je započeo na nekom drugom dijelu tijela. Rak dojke i pluća, maligni melanom i rak krvnih stanica, kao što su leukemija i limfom, svi se mogu širiti u mozak. Metastaze mogu rasti u jednom području mozga ili u nekoliko različitih dijelova.

Primarni tumori mozga proizlaze iz mozga. Najčešće su primarni tumori mozga gliomi, koji rastu iz tkiva koja okružuju i podupiru nervne stanice. Nekoliko vrsta glioma je maligno;

- Multiformni glioblastom je najčešća vrsta.
- Drugi uključuju angioplastične astrocitome koji brzo rastu i astrocitome koji rastu polaganije, i
- Oligodendrogliom.
- 

Meduloblastomi koji nisu česti, obično zahvaćaju djecu prije puberteta.

Sarkomi i adenokarcinomi su rjeđi oblici raka koji rastu iz drugih tkiva, a ne iz moždanih stanica.

Učestalost tumora mozga jednaka je u muškaraca i žena, ali neke su vrste češće u muškaraca a druge su česte u žena. Iz nepoznatih razloga češće se pojavljuju limfomi mozga, naročito u ljudi koji imaju AIDS.

**Simptomi** Simptomi nastanu kada je moždano tkivo razoreno i kada je mozak izložen pritisku, ti se simptomi javljaju bio tumor benignan ili malignan. Međutim, kada je tumor mozga zapravo metastaza udaljenog raka, osoba može imati i simptome koji se odnose na taj rak, npr. rak pluća može izazvati kašalj sa iskašljavanjem krvave sluzi, a rak dojke može dovesti do stvaranja čvorića u dojci.

Simptomi tumora mozga ovise o njegovoj veličini, brzini rasta i smještaju. Tumori u nekim dijelovima mozga mogu narasti do znatne veličine prije nego se pojave bilo kakvi simptomi, u drugim dijelovima čak i malen tumor može imati uništavajuće učinke.

Često je prvi simptom glavobolja, premda je većina glavobolja posljedica drugih uzroka, a ne tumora mozga. Glavobolja izazvana tumorom mozga obično se učestalo ponavlja ili je stalna i ne popušta, često je jaka, može početi u nekoga ko prije nije imao glavobolje, pojavljuje se noću

i prisutna je pri buđenju.

Drugi česti rani simptomi tumora mozga uključuju slabu ravnotežu i neusklađenost pokreta, vrtoglavicu i dvostruke slike.

Kasniji simptomi mogu uključiti mučninu i povraćanje, povremeno povišenu temperaturu i nenormalno brz (tahikardija) ili polagan puls (bradikardija) i ubrzano ili usporeno disanje. Neposredno prije smrti mogu se pojaviti krajnja kolebanja krvnog pritiska.

Neki moždani tumori uzrokuju epileptične napade. Epileptični napadi su češći pri benignim tumorima mozga, meningeomima i spororastućim oblicima raka, kao što je astrocitom, nego pri brzorastućim oblicima raka, kao što je multiformni glioblastom. Tumor može uzrokovati slabost ili paralizu ruke ili noge na jednoj strani tijela, a može utjecati na sposobnost osjeta za toplo, hladno, pritisak, lagani dodir ili za oštre predmete.

Tumori mogu zahvatiti sluh, vid i osjet mirisa. Pritisak na mozak može uzrokovati promjene ličnosti i može učiniti da se osoba osjeća pospanom, zbunjenom i nije u stanju misliti. Takvi su simptomi krajnje ozbiljni i zahtijevaju hitnu medicinsku intervenciju.

Simptomi nekih specifičnih tumora mozga **Astroцитomi i oligodendrogliomi** Astroцитomi i oligodendrogliomi mogu rasti polako i mogu uzrokovati samo napade. Kada su maligniji (anaplastični astroцитomi i anaplastični oligodendrogliomi) mogu pokazivati znakove nenormalne moždane funkcije, kao što su slabost, gubitak osjeta i nesiguran hod. Najzloćudniji astrocitom, multiformni glioblastom, raste tako brzo da povećava pritisak u mozgu stvarajući glavobolje, usporeno mišljenje i, ako je dovoljno težak, pospanost i komu.

### **Meningeomi**

Benigni tumori koji proizlaze iz ovojnica oko mozga (meninge) mogu uzrokovati različite simptome, ovisno o mjestu rasta. Mogu uzrokovati slabost ili neosjetljivost, napade, oštećeni osjet mirisa, izbuljene oči i promjene vida. U starijih ljudi mogu dovesti do gubitka sjećanja i poteškoća u mišljenju, slično onom koje se vidi pri Alzheimerovoj bolesti.

### Tumori pinealne žlijezde

Pinealna žlijezda, smještena u sredini mozga, nadgleda tjelesni biološki sat, naročito normalno odvijanje ciklusa između budnosti i sna. Najčešće u dječjoj dobi, netipični tumori pinealne žlijezde (tumori zametnog epiteta) često uzrokuju prerani pubertet.

Mogu začepiti odljev tekućine oko mozga i dovesti do povećanja mozga i lubanje (hidrocefalus) i teškog oštećenja moždane funkcije.

**Tumori hipofize** Hipofiza, smještena na bazi lubanje, nadgleda dobar dio čovječjeg endokrinog sistema. Tumori hipofize su obično benigni i izlučuju nenormalno velike količine hipofiznih hormona:

- Povećana količina hormona rasta dovodi do izvanredne visine (gigantizam) ili neskladnog povećanja glave, lica, šaka, stopala i prsiju (akromegalija).
- Povećana količina kortikotropina ima za posljedicu Cushingov sindrom.
- Povećana količina hormona koji potiče štitnjaču dovodi do hipertireoze.
- Povećana količina prolaktina zaustavlja menstruacijske cikluse (amenoreja), uzrokuje stvaranje mlijeka u žena koje ne doje (galaktoreja) i povećava grudi u muškaraca (ginekomastija).

Tumori hipofize mogu uništiti i tkiva koja luče hormone, konačno dovodeći do nedovoljnih nivoa hormona u tijelu. Drugi simptomi mogu uključiti glavobolje i gubitak u vanjskim vidnim poljima oba oka.

**Dijagnoza** Doktor posumnja na moždani tumor kada osoba ima bilo koji od karakterističnih simptoma. Premda doktor može često otkriti nenormalnu funkciju mozga fizikalnim pregledom, za postavljanje dijagnoze poduzimaju su drugi postupci.

Obični Rtg lubanje i mozga pruža malu pomoć u dijagnosticiranju moždanih tumora (katkada sa iznimkom meningeoma ili adenoma hipofize). Sve vrste moždanih tumora obično se prikazuju na CT-u ili MRI pa se može izmjeriti veličina tumora i tačan smještaj. Nakon otkrivanja tumora mozga CT-om ili MRI-om da bi se utvrdila vrsta (tip) tumora potrebno je izvršiti još niz pretraga.

Tumori hipofize općenito se otkriju kada pritišću nerve pa zahvate oči. Pretrage krvi pokazuju nenormalne nivoe hormona hipofize, a tumor se obično može dijagnosticirati CT-om ili MRI-om.

I neki drugi tumori mogu izazvati nenormalne razine hormona u krvi, ali većina ne. U cilju određivanja vrste tumora i dokazivanja njegovog maligniteta može se napraviti biopsija tumora (uzme se uzorak i ispita pod mikroskopom).

Ponekad mikroskopski pregled likvora (cerebrospinalne tekućine), dobivene lumbalnom punkcijom, pokazuje stanice raka. Lumbalna se punkcija ne može napraviti ukoliko postoji bilo koji znak povećanog pritiska unutar lubanje, jer bi nagla promjena pritiska mogla uzrokovati hernijaciju, jednu od najopasnijih mogućih komplikacija tumora mozga. Prilikom hernijacije povećani pritisak unutar lubanje gura moždano tkivo prema dolje kroz uski otvor na bazi lubanje i na taj način pritišće donji dio mozga (moždano stablo). Posljedica toga je poremećaj funkcija od životne važnosti koje nadgleda moždano stablo, disanja, srčanog rada i krvnog pritiska. Ukoliko se ne dijagnosticira i rano ne liječi, hernijacija na kraju dovede do kome i smrti.

Tokom hirurškog zahvata kojim se uklanja čitav tumor ili njegov dio obično se može napraviti biopsija. Katkada tumori u dubokim dijelovima mozga nisu dohvatljivi i ne može im se prići sigurno i neposredno.

U takvim se slučajevima biopsija može napraviti trodimenzionalnim smještajem igle, tehnika pri kojoj se igla navodi u tumor pomoću posebnog uređaja koji daje slikovni prikaz tumora, a kad je igla na pravom mjestu tumorske stanice se uvlače u iglu.

Benigna intrakranijalna hipertenzija ili moždani tumor? Benigna intrakranijalna hipertenzija (nazvana i moždani pseudotumor) je poremećaj pri kojem se povećava pritisak oko mozga bez bilo kakvog znaka za tumor, infekciju, začepljenje odvoda tekućine koja okružuje mozak ili drugog uzroka. Poremećaj se katkada zamijeni sa moždanim tumorom. Najčešći je u žena u dobi od 20-50 godina, naročito u onih sa prekomjernom težinom.

U većini slučajeva, niti početak a niti konačno nestajanje benigne intrakranijalne hipertenzije ne može se pripisati nekom posebnom događaju. U djece katkada nastaje nakon prestanka uzimanja kortikosteroida ili se pojavi nakon što je dijete uzelo prekomjernu količinu vitamina A ili antibiotika tetraciklina.

Benigna intrakranijalna hipertenzija obično počinje glavoboljom koja je često, ali ne uvijek,

blaga. Kasnije tokom bolesti oko 5% ljudi povremeno djelomično ili potpuno izgubi vid na jednom ili na oba oka. Doktor može naći i otok na očnoj pozadini, stanje koje se zove edem papile.

Prvi korak doktora u procjeni benigne intrakranijalne hipertenzije je da isključi bilo kakav mogući uzrok povišenog pritiska u mozgu koji se može liječiti. Rezultati CT-a su obično normalni, ali slika može pokazivati lagano zbijanje zraka i prostora sa tekućinom u mozgu. Lumbalna punkcija obično ukazuje na povišeni pritisak cerebrospinalne tekućine (likvora), premda se hemijski tekućina čini normalnom.

Benigna intrakranijalna hipertenzija često nestane sama od sebe unutar 6 mjeseci. Nije potrebno liječenje, ali debeli ljudi bi trebali smanjiti težinu. Glavobolju mogu ublažiti acetilsalicilna kiselina (aspirin) ili paracetamol. Ako se povišeni intrakranijalni pritisak ne olakša unutar nekoliko sedmica, doktor može propisati lijek acetazolamid.

Oko 10%-20% ljudi sa benignom intrakranijalnom hipertenzijom ima recidive, a malom postotku postaje postepeno sve gore s time da konačno oslijepe. Jednom kada je izgubljen vid, više se nikad ne vraća, premda se pritisak u lubanji smanji. Hirurški napravljena spojnica može u nekih ljudi sa hroničnom benignom intrakranijalnom hipertenzijom odvoditi tekućinu iz mozga.

**Liječenje** Liječenje tumora mozga ovisi o njegovu smještaju i vrsti. Kada je moguće tumor se uklanja hirurškim putem. Mnogi se tumori mozga mogu ukloniti uz malo oštećenje ili potpuno bez oštećenja mozga. Međutim, neki tumori rastu u području kojem je hirurški teško ili nemoguće pristupiti bez oštećenja/uništenja bitnih struktura mozga.

Operacija katkada dovede do oštećenja mozga što može uzrokovati djelomičnu paralizu, promjene u osjetu, slabost i oštećenje intelekta. Ipak, uklanjanje tumora je bitno ako njegov rast ugrožava važne moždane strukture. Čak i kad operacija ne može izliječiti rak, može koristiti da smanji veličinu tumora, ublaži simptome i pomogne doktoru odrediti specifični tip (vrstu) tumora na temelju čega se donosi odluka jesu li opravdane druge vrste liječenja, npr. zračenje (radioterapija).

Neki se benigni tumori moraju hirurški ukloniti jer njihov daljnji rast u ograničenom prostoru može uzrokovati teško oštećenje ili smrt. Meningeome se obično uklanja, ako je uopće moguće, a uklanjanje se može općenito obaviti sigurno i potpuno. Međutim, vrlo mali meningeomi i oni u starijih ljudi mogu se ostaviti na svom mjestu. Slično se liječi većina drugih benignih tumora, kao što su švanomi i ependimomi. Katkada se nakon hirurškog zahvata primjenjuje zračenje (radioterapija) da uništi sve preostale tumorske stanice.

Većina tumora mozga, osobito onih malignih, liječi se nekom od kombinacija operacije, zračenja i kemoterapije. Nakon uklanjanja što je više moguće tumora, provodi se terapija zračenjem. Zračenje rijetko izliječi moždani tumor, ali ga može smanjiti u dovoljnoj mjeri da ga se tokom mnogo mjeseci ili čak godina drži pod kontrolom. Kemoterapija se koristi za liječenje nekih oblika raka mozga. Na kemoterapiju mogu reagirati i metastatski i neki primarni oblici moždanog raka.

Povišeni pritisak u glavi (i pritisak na mozak) je krajnje ozbiljan i zahtijeva odmah medicinsku pomoć. Lijekovi kao manitol i kortikosteroidi daju se obično injekcijom da se smanji pritisak i spriječi hernijacija. Ponekad se ispod kože glave ugradi mala naprava za mjerenje pritiska u glavi (zbog pritiska na mozak) pa se prema tome može usklađivati liječenje.

Liječenje metastaza u mozgu uveliko ovisi o mjestu odakle rak potječe. Terapija zračenjem se često primjenjuje u slučaju rasta raka u mozgu. Hirurško uklanjanje može pomoći osobi koja ima samo jednu metastazu. Osim tradicionalnog liječenja pokušavalo se i sa nekim eksperimentalnim terapijama koje uključuju kemoterapiju, radioaktivne implantate u tumor i radiohirurgiju.

**Prognoza** Uprkos liječenju nakon 2 godine živo je još samo oko 25% ljudi sa rakom mozga. Ishod je nešto bolji kod nekih vrsta tumora kao što su astrocitomi i oligodendrogliomi u kojih se rak obično ne vraća 3-5 godina nakon liječenja. Oko 50% svih ljudi liječenih zbog meduloblastoma preživi dulje od 5 godina.

Liječenje raka mozga je vjerojatnije djelotvorno u ljudi ispod 45 godina, kod ljudi sa anaplastičnim astrocitomom bolje nego sa multiformnim glioblastomom, te u onih u kojih se većina tumora ili čak čitav tumor može ukloniti hirurški.

**TUMORI KIČMENE MOŽDINE** • Uvod • Simptomi • Dijagnoza • Liječenje • Prognoza **Uv od**

Tumori kičmene moždine su mase novonaraslog benignog ili malignog tkiva u kičmenoj moždini.



Tumori u kičmenoj moždini mogu biti ili primarni (proizišli iz kičmene moždine) ili sekundarni (metastaze raka koje su potekle iz nekog drugog mjesta u tijelu). Tumori kičmene moždine su mnogo rjeđi od tumora mozga, a rijetki su u djece.

Samo oko 10% primarnih tumora kičmene moždine potječe iz nervnih stanica unutar kičmene moždine. Dvije trećine njih su meningeomi (potječu iz stanica meninga koje oblažu mozak i kičmenu moždinu) i švanomi (potječu iz Schwannovih stanica koje obavijaju nerve).

I meningeomi i švanomi su benigne (nekancerogene) tvorbe. Maligne (kancerogene) tvorbe uključuju gliome, koji potječu iz drugih stanica unutar kičmene moždine, i sarkome koji potječu iz vezivnog tkiva u kičmenoj moždini. Neurofibromi, vrsta švanoma u kojima se Schwannove stanice razvijaju u tumore, mogu također potjecati iz kičmene moždine kao dio von Recklinghausenove bolesti.

Metastaze se u kičmenu moždinu ili u njena susjedna tkiva šire iz primarnog raka drugih dijelova tijela, najčešće iz pluća, dojke, prostate, bubrega ili štitnjače. U kičmenu moždinu se mogu širiti i limfomi.

**Simptomi** Tumori kičmene moždine obično uzrokuju simptome zbog pritiska na nerve. Pritisak na nervne korijene, dijelove nerava koji izlaze iz kičmene moždine, može uzrokovati bol, neosjetljivost, trnce i slabost. Pritisak na samu kičmenu moždinu uzrokuje grčenje, slabost, slabu usklađenost pokreta i smanjene ili nenormalne osjete. Tumor može uzrokovati i poteškoću pri mokrenju, gubitak kontrole nad mokraćnim mjehurom ili zatvor stolice (opstipacija).

**Dijagnoza** Doktori bi trebali razmotriti mogućnost tumora kičmene moždine u ljudi koji imaju neke vrste raka u drugim dijelovima tijela, koji imaju bol u nekom specifičnom području kičmene moždine i koji pate od slabosti, trnjenja ili slabe usklađenosti pokreta. Zbog načina na koji su nervi kičmene moždine raspoređeni (smješteni) doktor može utvrditi mjesto tumora ako dovede u vezu dijelove tijela koji ne funkcioniraju normalno sa pripadajućim nervima.

Doktori moraju isključiti druge poremećaje koji mogu zahvatiti funkciju kičmene moždne, kao što su bolni mišići leđa, koštani podljevi i nedovoljna opskrba krvlju kičmene moždine, lomovi kralješaka te hernije diskova, kao i bolesti poput sifilisa, virusnih infekcija, multiple skleroze i amiotrofične lateralne skleroze.

U cilju postavljanja dijagnoze tumora kičmene moždine koristi se nekoliko postupaka. Premda Rtg kičme mogu pokazati promjene u kostima, obično ne pokazuju tumore koji još nisu zahvatili kost. MRI smatra se najboljom tehnikom za ispitivanje svih struktura kičmene moždine i kičme.

Za dijagnosticiranje tačno određene vrste tumora (patohistološka dijagnoza) potrebna je biopsija (uzimanje uzorka tumora za ispitivanje pod mikroskopom).

**Liječenje** Mnogi se tumori kičmene moždine i kičme mogu odstraniti hirurški. Drugi se mogu liječiti zračenjem ili hirurški pa zračenjem. Kada tumor pritišće kičmenu moždinu i njene susjedne strukture mogu se dati kortikosteroidi da se smanji otok (edem) i sačuva nervna funkcija dok se tumor ne ukloni.

**Prognoza** Oporavak općenito ovisi o tome koliko je štete već napravljeno i koliko je duboko u kičmenu moždinu tumor urastao. U oko 50% ljudi sa tumorima kičmene moždine simptomi nakon liječenja nestaju. Uklanjanje meningeoma, neurofibroma i nekih primarnih tumora može dovesti do izlječenja.

**NEUROFIBROMATOSIS** • Uvod • Simptomi i dijagnoza • Liječenje **Uvod** Neurofibromatoza (von Recklinghausenova bolest) je genetički prenosiva bolest pri kojoj se u koži i drugim dijelovima tijela pojavljuje mnogo mekih, mesnatih tvorbi nenormalnog nervnog tkiva (neurofibromi).

Neurofibromi su tvorbe Schwannovih stanica koje stvaraju mijelin i drugih stanica koje okružuju i podupiru periferne nerve (nerve koji su smješteni izvan mozga i kičmene moždine). Tvorbe se obično počinju pojavljivati nakon puberteta i osjećaju se ispod kože kao male grudice.

**Simptomi i dijagnoza** Oko jedne trećine ljudi sa neurofibromatozom ne primjećuje simptome i bolest se najprije dijagnosticira prilikom rutinskog pregleda kada doktor otkrije grudice ispod kože u blizini nerava. U drugoj trećini, bolest se najprije dijagnosticira kada osoba traži pomoć zbog kozmetičkog problema. Mnogi ljudi imaju polusmeđe kožne mrlje (mrlje poput bijele kave) na prsima, leđima, zdjelici, laktovima i koljenima. Te mrlje mogu postojati pri rođenju ili se pojaviti u ranoj dječjoj dobi. Između 10-15-te godine počinju se na koži pojavljivati tvorbe poput svježog mesa (neurofibromi) različite veličine i oblika. Takvih tvorbi može biti manje od 10 ili na hiljade. U nekih ljudi tvorbe dovode do koštanih problema kao što je nenormalna zakrivljenost kralješnice (kifoskolioza), deformiranost rebara, povećanje dugih kostiju ruku i nogu i koštani defekti lubanje i oko očiju. U preostale trećine ljudi sa neurofibromatozom bolest se dijagnosticira kada primijete neurološke probleme.

Neurofibromi mogu zahvatiti bilo koji nerv u tijelu, ali često rastu na korijenima spinalnih (kičmenih) nerava, gdje često uzrokuju nekoliko problema ili ih uopće ne uzrokuju, ali mogu postati ozbiljna prijetnja, ako pritišću kičmenu moždinu. Češće neurofibromi pritišću periferne nerve ometajući njihovu normalnu funkciju. Neurofibromi mogu zahvatiti nerve u glavi i uzrokovati sljepoću, vrtoglavicu, gluhoću i poremećaj usklađenosti pokreta. S povećavanjem

broja neurofibroma pojavljuje se i više neuroloških komplikacija.

Osim što imaju te probleme, ljudi sa rjeđim oblikom te bolesti zvanim neurofibromatoza tipa 2, dobiju tumore (akustički neuromi) u unutarnjem uhu. Tumori mogu već u dobi od 20 godina uzrokovati gubitak sluha i katkada vrtoglavicu.

**Liječenje** Nijedno poznato liječenje ne može zaustaviti napredovanje neurofibromatoze niti je izliječiti, ali pojedinačne tvorbe se mogu obično ukloniti hirurškim putem ili smanjiti zračenjem (radioterapijom). Kada izrastu u blizini nerva, hirurško uklanjanje zahtijeva i uklanjanje nerva. Kako je neurofibromatoza naslijeđeni poremećaj, kada osoba sa tim poremećajem planira roditeljstvo, preporučuje se genetičko savjetovanje.

### **SYNDROMA PARANEOPLASTICUM** (Paraneoplastički sindromi)

Paraneoplastički sindromi su udaljeni učinci raka (najčešće raka pluća i jajnika) na mnoge različite funkcije tijela, često one nervnog sistema.

Nije u potpunosti razjašnjeno kako udaljeni rak zahvaća nervni sistem. Neki oblici raka otpuštaju u krvotok tvari koje oštećuju udaljena tkiva uzrokujući autoimunu reakciju. Ostali oblici raka izlučuju tvari koje izravno remete funkciju nervnog sistema ili zaista uništavaju dijelove nervnog sistema.

Paraneoplastički sindromi mogu izazvati široki spektar neuroloških simptoma uključujući demenciju, promjene raspoloženja, epileptične napadaje, slabost ruku i nogu ili čitavog tijela (koja može napredovati), neosjetljivost, trnjenje, slabu usklađenost pokreta, vrtoglavicu, dvostruke slike i nenormalno pokretanje očima. Najčešći učinak, polineuropatija, je poremećaj funkcije perifernih nerava (onih izvan mozga i kičmene moždine). Osoba se osjeća slabom, gubi osjet i ima oslabljene reflekse. Premda se polineuropatija ne može liječiti izravno, katkada se poboljšava liječenjem raka.

Rijedak oblik polineuropatije, subakutna osjetna neuropatija, ponekad prethodi dijagnozi raka. Osoba može imati onesposobljujući gubitak osjeta i slabu usklađenost pokreta, ali malu slabost. Subakutna osjetna neuropatija se ne može liječiti.

Tvari koje stvaraju različiti oblici raka mogu imati učinke koji su vrlo različiti. Rak dojke i jajnika katkada stvara tvar koja, čini se, potiče vlastita antitijela da razore mali mozak, što ima za posljedicu poremećaj koji se zove subakutna cerebelarna degeneracija.

Simptomi toga poremećaja, nesiguran hod, slaba usklađenost pokreta ruke i noge, poteškoće govora, vrtoglavica, dvostruke slike, mogu se pojaviti sedmicima, mjesecima ili čak godinama prije nego se otkrije rak. Subakutna cerebelarna degeneracija obično se pogoršava tokom nekoliko sedmica ili mjeseci, često ostavljajući osobu teško onesposobljenom. Poremećaj nije lako dijagnosticirati prije nego se nađe rak, premda CT ili MRI mogu ukazati na gubitak moždanog tkiva u malom mozgu. Nema djelotvornog liječenja, ali se poremećaj katkada popravlja nakon što se uspješno liječio rak.

Neuroblastom, rak dječje dobi, katkada uzrokuje rijetku kombinaciju simptoma karakterističnih po iznenadnim očnim pokretima koji se ne mogu kontrolirati. Dijete ima i slabu usklađenost pokreta uz krutost, grčeve (spazme) i mišićna stezanja u tijelu, rukama i nogama. Ti simptomi često nestaju liječenjem raka i katkada uzimanjem kortikosteroida, npr. prednizona.

U rijetkim slučajevima nervne stanice kičmene moždine može posredno zahvatiti Hodgkinova bolest slabeći ruke i noge na način sličan onom kao kod akutne polineuropatije. To se stanje obično poboljšava kortikosteroidima.

Eaton-Lambertov sindrom je paraneoplastički sindrom sličan miasteniji gravis koji se može pojaviti kod ljudi sa rakom pluća. Sindrom uključuje antitijela koja smetaju tvarima koja omogućuju povezivanje između nerava i mišića (neurotransmitorima). Slabost se javlja prije, za vrijeme i nakon postavljanja dijagnoze raka. Katkada se rak ne može naći. U ljudi sa Eaton-Lambertovim sindromom mogu se također razviti umor, bol i trnjenje u rukama i nogama, suha usta, obješeni očni kapci i impotencija. Normalni refleksi, kao što je trzajni refleks koljena, su smanjeni ili čak mogu nestati.

Simptomi Eaton-Lambertova sindroma mogu se povući kad se liječi uzročni rak. Slabost može nešto ublažiti guanidin, lijek koji stimulira nerve da stvaraju više tvari koja potiče mišiće. Međutim, guanidin ima ozbiljne nuspojave, uključujući oštećenje koštane srži i jetre. Druga liječenja uključuju plazmaferezu, postupak pri kojem se otrovne tvari uklanjaju iz krvi, i primjenu kortikosteroida, npr. prednizona.

Rak može uzrokovati i slabost neposredno zahvaćajući više mišiće nego nerve. Poremećaji koji nastaju, dermatomiozitis i polimiozitis, oslabljuju jake mišiće u blizini trupa. Ljudi mogu dobiti rumenkast osip na nosu i obrazima i otok oko očiju (osip koji ide prema svjetlu). Premda su dermatomiozitis i polimiozitis najčešći u ljudi iznad 50-te godine života koji imaju rak, ponekad zahvaćaju i ljude koji nemaju rak. Katkada je djelotvorno liječenje kortikosteroidima, npr. prednizonom.

### OŠTEĆENJE NERVNOG SISTEMA ZRAČENJEM

Premda doktori nastoje spriječiti da zračenje ošteti nervni sistem prilikom liječenja raka, takvo je oštećenje katkada neizbježno. Simptomi povrede zbog zračenja mogu nastati naglo ili polagano, mogu ostati isti ili se pogoršavati i mogu biti prolazni ili stalni. Katkada se simptomi ne pojave ni mjesecima ili godinama nakon završetka zračenja (radioterapije).

Izlaganje mozga zračenju može uzrokovati akutnu encefalopatiju sa glavoboljama, mučninom i povraćanjem, pospanošću, zbunjenošću i drugim neurološkim simptomima.

Akutna encefalopatija obično počinje ubrzo nakon što se primijeni prva ili druga doza zračenja, ali katkada počinje 2-4 mjeseca nakon što se terapija zračenjem završi. Simptomi se obično smanjuju tokom zračenja, a kortikosteroidi, kao što je prednizon, mogu ubrzati oporavak bolesnika.

Katkada se simptomi oštećenja mozga javljaju mnogo mjeseci ili godina nakon terapije zračenjem, a takvo se stanje naziva kasno odgođeno oštećenje zračenjem. Simptomi mogu uključiti demenciju koja se sve više pogoršava, gubitak pamćenja, poteškoće mišljenja, pogrešno shvaćanje, promjene ličnosti i nesigurnost pri hodu.

Terapija zračenjem vrata i grudnog koša može uzrokovati radijacijsku mijelopatiju pri čemu osoba dobiva Lhermitteov znak, osjet nalik električkom udaru koji počinje u vratu ili leđima, obično kad je vrat sagnut prema naprijed, te se širi prema nogama. Taj se oblik radijacijske

mijelopatije obično oporavlja bez liječenja.

Mjesecima ili godinama nakon zračenja može se razviti drugi oblik radijacijske mijelopatije. Taj oblik uzrokuje slabost, gubitak osjeta i katkada Brown-Sequardov sindrom sa slabošću na jednoj strani tijela i gubitkom osjeta za bol i temperaturu na drugoj strani. Na slaboj strani tijela osoba može izgubiti osjet za položaj (sposobnost određivanja gdje se nalaze ruke i noge kada ih se ne gleda). Taj rijetki poremećaj obično ne prolazi i ostavlja mnoge ljudi paraliziranim.

Oštećeni mogu biti i nervi u blizini mjesta terapijskog zračenja, npr. zračenje grudi (dojki) ili pluća može oštetiti nerve ruku uzrokujući slabost ili gubitak osjeta. Nerve nogu može zahvatiti zračenje prepona uzrokujući slične simptome.