

## Uporaba računalniške tomografije glave v psihiatriji The use of cranial computed tomography in psychiatry

Mirjana Radovanovič\*, Milan Ličina\*\*, Miran Pustoslemšek\*\*\*, Bojan Zalar\*\*\*\*

Deskriptorji  
duševne motnje  
možgani  
tomografija, radiografska računalniška

Descriptors  
mental disorders  
brain  
tomography, x-ray computed

**Izveček.** Iznajdba računalniške tomografije (CT) je prinesla varno in neinvazivno metodo preiskovanja vsebine lobanje »in vivo«. Je najpogosteje uporabljana nevroradiološka preiskava. Vrednost CT pri diagnosticiranju in obdelavi lezij, »ki zasedajo prostor« (tumorji v najširšem pomenu besede), je potrjena. V večini primerov je ta preiskava ustrezno nadomestilo invazivnim in neprijetnim metodam. V članku povzemamo podatke iz literature. Ugotovitve pilotske analize uporabe CT glave v naši ustanovi v letu 1994 so podlaga za oblikovanje praktičnih napotkov, ki so lečečemu zdravniku lahko v pomoč pri odločitvi glede izbire CT-preiskave glave pri obravnavi bolnika s psihiatričnimi težavami. V povezavi s kliničnim statusom (duševnim in telesnim) in izvidom psihološkega testiranja je lahko CT glave v pomoč pri ločevanju »organskih« vzrokov težav od »endogenih« vzrokov. Od tega sta odvisni zdravljenje in napoved poteka bolezni.

**Abstract.** The invention of computed tomography (CT) afforded a safe, non-invasive tool for examining the intracranial contents. It has soon become the most frequently used neuroradiological method. Thanks to its well established value in diagnoses and management of space-occupying lesions, cranial CT has largely replaced invasive and uncomfortable diagnostic procedures. This paper reviews the available literature data on cranial CT. The results of the pilot analysis done in our institution in 1994 provided some practical guidelines for the use of cranial CT in management of psychiatric patients. When use in addition to physical examination (mental and somatic status) and psychological testing for determining cognitive impairment, cranial CT is a valuable technique for differentiating between »organic« and »endogenous« causes for mental disorders. Both treatment and prognosis depend on these findings.

### Uvod

Psihatri že vsaj 100 let vedo, da so duševne bolezni posledica motenj nevralne aktivnosti možganov. Kraepelin in drugi nevropsihiatri z začetka tega stoletja niso imeli dovolj občutljivih orodij, s katerimi bi lahko merili zapletene odklone kognitivnih, perceptivnih, emocionalnih in motoričnih funkcij, ki so značilni za velike duševne bolezni, kot so shizofrenija ali afektivne motnje. V psihiatriji se pri postavljanju diagnoze in prognoze uporablja veliko nekvantitativnih in subjektivnih podatkov. Glavni viri so anamneza, klinični pregled in presoja psihičnega statusa bolnika. Psihiatrični intervju je pravzaprav ključna klinična veščina. Psihološko testiranje pomaga določiti posamezne kognitivne funkcije, lahko pa je tudi diagnostični pripomoček. Laboratorijski testi pomagajo prepoznati toksične in presnovne vzroke bolezni. Zaradi naštetega je razumljivo zanimanje stroke za vsako novo metodo, ki bi podatke pomagala količiniti.

\*asist. Mirjana Radovanovič, dr. med., Klinični center Ljubljana, Psihiatrična klinika, Center za klinično psihiatrijo, Studenec 48, 1000 Ljubljana.  
\*\*dr. sc. Milan Ličina, dr. med., Klinični center Ljubljana, Psihiatrična klinika, Center za klinično psihiatrijo, Studenec 48, 1000 Ljubljana.  
\*\*\*Miran Pustoslemšek, dr. med., Klinični center Ljubljana, Psihiatrična klinika, Center za klinično psihiatrijo, Studenec 48, 1000 Ljubljana.  
\*\*\*\*mag. Bojan Zalar, dipl. psih., Klinični center Ljubljana, Psihiatrična klinika, Center za klinično psihiatrijo, Studenec 48, 1000 Ljubljana.

V zadnjih dveh desetletjih je prišlo do razvoja tehnik slikanja možganov, ki so omenjeni položaj popolnoma spremenile. Sčasoma bodo pomagale prepoznati anatomske, metabolne in nevrokemične substrate duševnih bolezni, saj nam dajejo vpogled v zgradbo in delovanje možganov. Iznajdba računalniške tomografije (CT) je prinesla varno in neinvazivno metodo preiskovanja vsebine lobanje. Je najpogosteje uporabljena neuro-radiološka preiskava. Druge radiološke metode nam sicer postrežejo z natančnejšimi in podrobnejšimi podatki o možganski zgradbi in delovanju, vendar pa so za bolnika naporejše. CT glave zato ostaja tista metoda, ki jo v klinični praksi največkrat lahko izpeljemo. Potrebujemo odgovor na vsaj dve vprašanji: kakšna je uporabnost radioloških preiskav v diagnostiki in kakšna je zveza med funkcionalnimi motnjami in radiološkimi spremembami? Ni še zadovoljivo raziskano, kaj pomeni CT glave v psihiatriji. Vrednost CT pri diagnosticiranju in obdelavi lezij, »ki zasedajo prostor« (tumorji v najširšem pomenu besede), je potrjena. V večini primerov je ta preiskava ustrezno nadomestilo invazivnim in neprijetnim metodam. Druge spremembe, kot so regionalna atrofija, povečanje ventriklov in cerebralni infarkti, nam tudi lahko pomagajo v diferencialni diagnostiki psihiatričnih bolezni. Za ocenjevanje sprememb na CT-posnetku, ki niso tumorske, pa je potrebna primerjava z normativi. Pri postavljanju standardnih vrednosti je nujno upoštevati spremembe, ki pri »normalni« populaciji nastanejo s staranjem.

V članku si bomo podrobneje ogledali možnosti, ki jih CT glave daje pri diagnostični opredelitvi endogenih duševnih bolezni, saj je njegova vrednost pri ugotavljanju organskih sprememb dobro znan.

## **Spremembe CT-slike glave, povezane z različnimi kliničnimi stanji**

### **Staranje**

S CT glave so dokumentirali možgansko atrofijo, ki je posledica staranja. Za oceno možganske atrofije so uporabljali različne meritve: širino ventriklov, širino kortikalnih sulkusov, maksimalno ventrikularno površino, delež planimetrične površine ventriklov od celotne planimetrične površine možganov ali od planimetrične površine notranjosti lobanje. Pri tem gre za metodološki problem, kje so pravzaprav ventrikularne meje. Pri analizi CT-slike uporabimo podatke z dvodimenzionalne predstavitve tridimenzionalnega originalnega predmeta opazovanja. Zato je vsaka odločitev v zvezi s postavitvijo ventrikularnih meja nujno umetna.

Možgansko atrofijo, izmerjeno na CT-posnetkih, so primerjali z ugotovitvami pneumoencefalografije in izotopske cisternografije (1). Študije prečnih CT-prerezov so pokazale postopno večanje ventriklov od 1. do 7. deкаде življenja, od 70. do 90. leta pa je proces hitrejši.

Da je staranje povezano z upadanjem možganskih sposobnosti, potrjujejo številni standardni nevropsihološki testi (Trail Making Test, Digit Symbol in Block Design podtesta Wechslerjeve inteligence lestvice za odrasle, Visual Reproduction podtest Wechslerjeve spominske lestvice). Vpliv atrofije možganske skorje na rezultate testiranja in spomina si lahko razlagamo na dva načina:

- neprogresivne motnje kognitivnih funkcij, ki jih včasih opažamo pri starejših ljudeh (tudi benigna starostna pozabljenost), imajo strukturno podlago (2);

- slabši rezultati testiranja spomina in orientacije so posledica zelo zgodnje stopnje možganske demence (3).

Pomembno je tudi vedeti, ali se in kako se s časom spreminja CT-slika glave pri sicer zdravih starejših ljudeh. Raziskave so namreč pokazale precejšnje prekrivanje rezultatov med dementnimi in kontrolnimi osebami:

- atrofija na enem CT-posnetku še ne pomeni prisotnosti demence niti je ne napoveduje za naprej;
- ni razloga, da bi pri sicer zdravem starejšem človeku pričakovali sčasoma poslabšanje kognitivnih funkcij ali spremembe na CT-posnetku glave, če ni prišlo do bolezenskega procesa (4). Slednji se lahko kaže s komaj opazno kognitivno deterioracijo ali depresijo v visoki starosti, oboje pa je povezano s povečanjem možganskih ventriklov.

## Demenca

Nekateri avtorji trdijo, da je CT-slikanje glave uporabno v diagnostiki demenc, predvsem za izključitev tumorskih novotvorb ali vaskularnih poškodb. Pri dementnih starejših ljudeh so pogosto prisotni nenormalno povečani možganski ventrikli. Našli so statistično pomembno povezavo med intelektualnimi motnjami in površino ventriklov na CT-posnetku, ne pa tudi s širino brazd možganske skorje (5). Jacoby in sodelavci (6) so postavili hipotezo, da sta atrofija možganske skorje in razširjenost možganskih ventriklov dva, med seboj nepovezana procesa. Odsotnost možganske atrofije na CT-posnetku zviša verjetnost, da ima demenca toksični ali presnovni vzrok. Oboje lahko zdravimo. Po drugi strani pa široke brazde ali povečani ventrikli na CT-posnetku možganov starejšega človeka ne napovedujejo klinične slike demence oziroma večjega upada intelektualnih sposobnosti, kot bi bilo to za posameznikovo starost običajno. Meje »običajnega« še niso postavljene. Tudi vzrok spremembam na CT-sliki glave starejšega človeka ni znan, če ne gre za potrjeno klinično entiteto. CT glave naj bi se zato uporabljala predvsem kot metoda za izključevanje potencialno ozdravljivih stanj.

Ker je izvid CT glave pogosto normalen, so poskušali v diferencialni diagnostiki depresij in demence (predvsem Alzheimerjeve bolezni) uporabiti CT-število. CT-število (Hounsfieldova enota) je število, povezano z razredčenjem možganovine znotraj prostorninske enote, iz kakršnih je sestavljena ena rezina pod določenimi pogoji snemanja tistega področja. Uporaba povprečnega CT-števila je pri razlikovanju demence od drugih primerov zanesljivejša metoda kot prisotnost izstopajočih brazd (7).

## Razlikovanje psevdodemence od depresije

Več avtorjev je skušalo potrditi hipotezo, da staranje pospešuje pojav depresije pri starejši populaciji. Ta proces vidimo kot povečanje ventriklov in je negativni prognostični znak »pozne« depresije. Študije Jacobyja in njegovih sodelavcev so avtorje napeljale na razmišljanje o možnosti obstoja podskupine starejših depresivnih bolnikov, katerih bolezen bi bila delno povezana z atrofijo možganske skorje in atrofija ne bi bila posledica sočasne senilne demence (8). Pri tej podskupini s povečanimi ventrikli naj bi prišlo do izbruha depresije v višji starosti kot pri drugih, z manj anksioznosti v klinični sliki in več endogenimi znaki. Prognoza je pri tej skupini slaba. Psihološko testiranje (Men-

tal Test Score spominski in orientacijski test, Hamilton Rating Scale za depresijo) je pokazalo značilne razlike v rezultatih med dementnimi in depresivnimi bolniki. Z njim so iz skupine dementnih bolnikov izločili »psevdo-dementne« zaradi podaljšane depresije, kar je bistvenega pomena za izbiro ustreznega zdravljenja in možnost ozdravljenja (9).

### Shizofrenija

Mnoge študije CT-slik možganov so pokazale, da ima veliko bolnikov s kronično shizofrenijo povečane lateralne ventrikle. Vzrok ni znan. Povečani lateralni ventrikli so verjetno povezani z nevropsihološkimi motnjami in slabim odzivom na antipsihotike. Ni pa znana povezava med starostjo in uporabljanim zdravljenjem (z zdravili oziroma elektrokonvulzivnim).

Z izračunavanjem povprečnega razmerja med ventrikli in možganovino (VBR iz angl. ventricle-brain ratio) so skušali najti značilne razlike v skupini bolnikov s shizofrenijo, ki so jih razdelili v podskupine glede na klinično sliko kronične oblike bolezni v skladu s kriteriji ameriškega združenja psihiatrov (16). Bolniki s paranoidno in hebefreno obliko so imeli najbolj spremenjene ventrikle, z neparanooidno-nediferencirano obliko pa nekoliko manj, toda statistično značilno večje kot kontrolna skupina (10). Vendar na veliko vprašanj še vedno ne poznamo odgovorov. Na primer, zakaj imajo samo nekateri bolniki s kronično shizofrenijo povečane možganske ventrikle, ali je to znamenje možganske atrofije, ali imajo opisane ugotovitve pomen pri diagnozi, prognozi in zdravljenju, ali gre za patološki proces, povezan z vzrokom ali posledicami bolezni, kakšen pomen imajo druge spremembe na CT-posnetku. Nekatere raziskave namreč niso dokazale povečanja prostornine možganskih ventriklov pri bolnikih s shizofrenijo. Druge nakazujejo možnost, da v možganih nekaterih bolnikov prihaja do subtilnih strukturnih sprememb še pred izbruhom bolezni (11). Možno je, da so CT-spremembe pogostejše pri bolnikih, ki so pred izbruhom bolezni kazali slabšo prilagodljivost (12). Študije kranialne asimetrije so pripeljale do iste ugotovitve (13). Illovsyjeva in sodelavci so opravili analizo CT skupine shizofrenih bolnikov po 8 letih. Tehnično je težko postaviti bolnika pri zaporednih CT-sne-manjih popolnoma enako in zajeti s posameznimi posnetki iste rezine. Ob upoštevanju tega so pokazali, da so bile CT-spremembe stabilne in torej neodvisne od zdravljenja. To potrjuje hipotezo, da je povečanje možganskih ventriklov posledica zgodnjih razvojnih poškodb ali degeneracije možganskih struktur, ki je nastala v preteklosti. Ta proces torej ni progresiven in ne gre za reverzibilno »psevdoatrofijo«, ki jo vidimo pri alkoholizmu, anoreksiji nervozi ali zlorabi steroidov (14).

### Afektivne motnje

Analize CT-slik glave so pokazale, da so povečanje možganskih ventriklov in druge anatomske nepravilnosti prisotni pri nekaterih bolnikih z afektivnimi motnjami ali atipično shizofrenijo, kot tudi pri nekaterih kronificiranih oblikah shizofrenije. Podobne spremembe najdemo pri nekaterih demencah, staranje samo po sebi pa tudi pripelje do enakih rezultatov CT-preiskav. Ni še razjasnjeno, ali ima to preiskovalno orodje diagnostični pomen pri razločevanju akutnih psihoz. Enake CT-spremembe so lahko posledica zelo različnih mehanizmov in imajo zato pri različnih skupinah obolenj različen pomen in vrednost. Že znotraj posameznih skupin je spremenljivost izrazita (15).

## Naša študija

Izdelali smo protokol in z njim analizirali vse dostopne klinične podatke o skupini 44 bolnikov, ki so bili v letu 1994 z naše klinike naročeni na CT glave. Te podatke smo primerjali z izvidom CT. Zanimala nas je klinična slika ob sprejemu bolnika, pomembne spremembe simptomov med bivanjem v bolnišnici in preostali simptomi ob odpustu. Zbrali smo podatke o prisotnosti motenj, ki v izvidu psihološkega testiranja (najpogosteje je bil uporabljen Rorschachov test) kažejo na organske spremembe, upoštevali smo tudi rezultate elektroencefalografije (EEG), radioencefalografije (REG), nevrološki status in druge, nepsihiatrične klinične diagnoze.

CT glave so vsi zajeti bolniki opravili na Inštitutu za radiologijo Kliničnega centra v Ljubljani, odčitali so jih nevroradiologi iste ustanove.

V skupini 44 bolnikov jih je imelo 11 možgansko atrofijo, ugotovljeno s CT glave. Od tega je klinična slika kazala na organski vzrok težav pri 5, psihološki izvid pa pri 3.

Vzorec je bil premajhen, da bi lahko podatki imeli statistično vrednost. Vendar pa je ta pilotska analiza pokazala potrebo po spremljanju in natančnejši obdelavi problematike v zvezi z uporabo CT glave pri nas. Na podlagi analize popisov smo povzeli določene oporne točke, ki so lahko v pomoč pri izbiri bolnikov za CT-preiskavo glave, saj so se lečeči zdravniki odločali za CT glave na podlagi več kriterijev:

- sum na organski proces na podlagi klinične slike;
- psihološko testiranje kaže sum na organski vzrok;
- nenormalni izvid EEG ali najdba nevrološke simptomatike, ki se je brez dodatnih preiskav ni dalo zadovoljivo pojasniti.

## Razprava

Delitev kliničnih stanj v psihiatriji na organska in endogena postaja sčasoma neutemeljena zaradi napredka znanosti in tehnologije. Raziskave zgradbe in delovanja možganov nam že približujejo mehanizme bolezenskih sprememb na biokemičnem nivoju. Iz istega vzroka so meje med strukturnimi in funkcionalnimi metodami slikanja možganov vedno bolj zabrisane. Avtorji nove klasifikacije duševnih motenj že upoštevajo najnovejša dognanja. Tako v DSM IV ne govorijo o organskih duševnih boleznih, pač pa o duševnih motnjah, ki so posledica splošnega zdravstvenega stanja bolnika (16). Kljub temu pa v vsakdanji praksi zaradi lažjega razumevanja še vedno uporabljamo tradicionalno izrazoslovje in tega se držimo tudi v pričujočem članku.

Nepravilnosti na CT-posnetkih niso specifične za katerokoli vrsto duševne bolezni. Kljub temu je CT-slikanje glave lahko klinično koristno v diferencialno diagnostični obravnavi psihiatričnega bolnika. Na primer:

- najdba povečanih možganskih ventriklov pri mladem bolniku s psihozo, ki v anamnezi nima zlorabe psihoaktivnih substanc, pomaga pri potrditvi diagnoze, da gre za psihozo iz shizofrenskega kroga (17);
- Förstl je s sodelavci opisal tri bolnice z abulijo, ki so imele različne klinične slike in vzroke za bolezen, CT-posnetek glave pa je pri vseh pokazal patološke spremembe v levem frontalnem režnju (18).

Pomembno je torej prepoznavati psihiatrične in nevrološke značilnosti simptomov. Socialni in medosebni dejavniki vplivajo na možgansko poškodbo in posledica je določeno psihično stanje, iz tega pa izhaja izbira ustreznega zdravljenja.

Verjetno je glede na količino in vrsto podatkov, ki jih lahko dobimo s CT, preiskava dosegla svoje meje. Kljub tehnološkemu razvoju CT-aparatur in uporabi zapletenih metod analiziranja posnetkov je ostala sposobnost razločevanja posameznih lezij zadnjih deset let enaka. Večina žariščnih presnovnih motenj ne more biti zadovoljivo opredeljena samo na podlagi vidnih kriterijev atrofije možganske skorje. Primerjalne študije izvidov CT, magnetne resonance (MR) in pozitronske emisijske tomografije (PET) so potrdile domnevo, da so presnovne motnje verjetno prvo znamenje degenerativnega procesa možganske skorje, kar lahko zazna le PET. Strukturne spremembe pa se pokažejo bistveno pozneje (19). Potrebne so še nadaljnje študije, ki bodo postavile natančne indikacije za uporabo posameznih metod funkcionalnega snemanja, sčasoma pa pripeljele do uporabe radioloških preiskav pri izbiri najustrežnejšega zdravljenja s psihofarmaki in spremljanju bolnikovega odziva (20).

Kljub temu je malo verjetno, da bodo druge radiološke metode dale bolj zadovoljive odgovore, posebej pri razločevanju »normalnih« starejših ljudi od dementnih. Prednosti CT so sprejemljivost s strani bolnikov, dostopnost preiskave in zadovoljiva sposobnost zaznavanja intrakranialnih lezij, kot so tumorji, infarkti in periventrikularne razredčitve (21).

Odločitev lečečega zdravnika, katere preiskave bo v procesu diagnosticiranja pri določenem bolniku izbral, temelji na povezovanju številnih in zapletenih kliničnih podatkov. Radiološke metode uporabljamo pogosto tako za ugotavljanje bolnikovega zdravstvenega stanja kot v diagnostiki.

### **Kako torej izbrati bolnika za CT glave?**

Glede na podatke iz literature in našo pilotsko študijo so kriteriji, ki zvišajo verjetnost nepravilnosti na izvidu CT glave, naslednji:

- klinični simptomi, ki kažejo na organski vzrok bolezni; kriteriji za analizo klinične slike so naštetih v tabelah 1 in 2 (22);
- psihološki izvid, ki kaže prizadetost kognitivnih funkcij;
- nevrološka simptomatika, ki ne sodi k preostali klinični sliki, kar lahko ugotovimo z natančnim nevrološkim pregledom.

Nepravilnosti na izvidu EEG ali REG podkrepijo odločitev za izvedbo CT glave.

Povedano z drugimi besedami, so klinične indikacije za CT glave psihiatričnega bolnika naslednje (22):

- katatonija,
- osebnostne spremembe po 50. letu starosti,
- kognitivne motnje, ki jih je pokazal psihološki test,
- demenca,
- delirij,
- motnje hranjenja,

- nepravilnosti na EEG,
- prva afektivna epizoda po 50. letu starosti,
- prva psihotična epizoda,
- žariščne nevrološke motnje,
- zloraba alkohola v anamnezi,
- poškodba glave v preteklosti,
- anamnestični podatki o napadih krčev in nezavesti in
- motnje gibanja.

Tabela 1. Razvrstitev kliničnih simptomov.

Simptomi skupine A	Simptomi skupine B
<b>Motnje zavesti</b>	<b>Agitiranost</b>
<b>Motnje spomina</b>	<b>Jezavost</b>
<b>Dezorientiranost</b>	<b>Potrnost</b>
<b>Slaba koncentracija</b>	<b>Jokavost</b>
<b>Konfabulacije</b>	<b>Upočasnjeno mišljenje</b>
	<b>Apatičnost</b>
	<b>Nanašalne in preganjalne blodnje</b>
	<b>Čustvena labilnost</b>

Tabela 2. Opredelitev kategorij kliničnih simptomov.

Kategorija	Definicija kategorije
<b>Organski vzrok motenj</b>	<b>Eden ali več simptomov skupine A s simptomi ali brez simptomov iz skupine B</b>
<b>Sum na organski vzrok motenj</b>	<b>Eden ali več simptomov skupine B</b>
<b>Ni suma na organski vzrok motenj</b>	<b>Brez simptomov skupine A ali B</b>

## Namesto zaključka

Študija uporabe CT glave v neki ameriški urgentni enoti je pokazala statistično značilno višjo verjetnost patološkega CT-izvida pri bolnikih s patološkim izvidom nevrološkega pregleda, amnezijo in zastrupitvijo. S tako izbiro pa ne zajamemo prav tako pomembne manjšine bolnikov, ki imajo spremembe na CT glave, ne pa tudi prej omenjenih kliničnih znakov (23).

Kot pri vsakem kliničnem problemu, je tudi tu odločitev o izbiri določene preiskave odvisna od presoje vseh znanih podatkov o bolniku v celoti.

## Literatura

1. Earnest MP, Heaton RK, Wilkinson We, Manke WF. Cortical atrophy, ventricular enlargement and intellectual impairment in the aged. *Neurology* 1979; 29: 1138–43.
2. Kral VA. Senescent forgetfulness: benign and malignant. *Can Med Assoc J* 1962; 86: 257–60.
3. Jacoby RJ, Levy R, Dawson JM. CT in the elderly: 1. Normal population. *Br J Psychiatry* 1980; 136: 249–55.
4. Bird JM, Levy R, Jacoby RJ. CT in the elderly: Changes over time in a normal population. *Br J Psychiatry* 1986; 148: 80–5.
5. Roberts MA, Caird FI. Computerized tomography and intellectual impairment in the elderly. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1976; 39: 986–9.
6. Jacoby RJ, Levy R. CT in the elderly: 2. Senile dementia: diagnosis and functional impairment. *Br J Psychiatry* 1980; 136: 256–69.
7. Naeser MA, Gebhardt C, Levine HL. Decreased CT-numbers in patients with presenile dementia. *Arch Neurol* 1980; 37: 401–9.
8. Jacoby RJ, Levy R. CT in the elderly: 3. Affective disorder. *Br J Psychiatry* 1980; 136: 270–5.
9. Jacoby RJ, Levy R, Bird JM. CT and the outcome of affective disorder: A follow-up study of elderly patients. *Br J Psychiatry* 1981; 139: 288–92.
10. Nasrallah HA, Jacoby C, McCalley-Whitters M, Kuperman S. Cerebral ventricular enlargement in subtypes of chronic schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry* 1982; 39: 774–7.
11. Weinberger DR, DeLisi LE, Perman GP, Targum S, Wyatt RJ. CT in schizophreniform disorder and other acute psychiatric disorders. *Arch Gen Psychiatry* 1982; 39: 778–83.
12. Jernigan TL, Zatz LM, Moses JA, Berger PA. CT in schizophrenics and normal volunteers: I. Fluid volume. *Arch Gen Psychiatry* 1982; 39: 765–70.
13. Jernigan TL, Zatz LM, Moses JA, Cardellino JP. CT in schizophrenics and normal volunteers: II. Cranial asymmetry. *Arch Gen Psychiatry* 1982; 39: 771–3.
14. Illowsky BP, Juliano DM, Bigelow LB. Stability of CT scan findings in schizophrenia: results of an 8 year follow-up study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1988; 51: 209–13.
15. Rieder RO, Mann LS, Weinberger DR, van Kammen DP, Post RM. CT scans in patients with schizophrenia, schizoaffective, and bipolar affective disorder. *Arch Gen Psychiatry* 1983; 40: 735–9.
16. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. Washington: APA, 1994: 286–90, 165–75.
17. Andreasen NC. Brain imaging: applications in psychiatry. *Science* 1988; 239: 1381–8.
18. Förstl H, Sahakian B. A psychiatric presentation of abulia – three cases of left frontal lobe ischaemia and atrophy. *J R Soc Med* 1991; 84: 89–91.
19. Fazekas F, Alavi A, Chawluk JB et al. Comparison of CT, MR, and PET in Alzheimer's dementia and normal aging. *J Nucl Med* 1989; 30: 1607–15.
20. Van Heertum RL, O'Connell RA. Functional brain imaging in the evaluation of psychiatric illness. *Semin Nucl Med* 1991; 21: 24–39.
21. Burns A, Jacoby R, Philpot M, Levy R. CT in Alzheimer's disease: methods of scan analysis, comparison with normal controls, and clinical/radiological associations. *Br J Psychiatry* 1991; 159: 609–14.
22. Kaplan HI, Sadock BJ, Grebb JA. *Synopsis of psychiatry: behavioral sciences, clinical psychiatry*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1994: 112–25, 336–74.
23. Reinius WR, Erickson KK, Wippold II FJ. Unenhanced emergency cranial CT: optimizing patient selection with univariate and multivariate analyses. *Radiology* 1993; 186: 763–8.

Prispelo 25.8.1995.