

ISSN-1854-1313
9 770001854131

MEDICINSKI MESEČNIK

LETNIK I • ŠT. 6, 7

JUNIJ, JULIJ 2005

Kazalo

- 2 Pogovor s prof. Radovanom Hojsom
- 8 Meritev minutnega volumna srca pri bolniku med operativnim posegom in v enoti intenzivne terapije
- 26 Klinični pregled ramenskega sklepa
- 35 Normotenzivni hidrocefalus
- 39 Umotvor 1 1/2
- 46 GANA – Mogoče smo pa nekje znotraj v bistvu mi črni in oni beli?!
- 49 Dan z zdravniki na Oddelku za nalezljive bolezni in vročinska stanja
- 50 Obisk Inštituta za anatomijo Medicinske fakultete v Gradcu

$$MVS = \frac{V_i \times (T_b - T_i)}{\int_0^\infty DTbdt} \times \frac{S_i \times C_i}{S_b \times C_b} \times K$$

Pogovor s prof. Radovanom Hojsom

Ana Murko
Tilen Zamuda

Najprej bi vas prosila za kratko predstavitev.

Sem Radovan Hojs, specialist interne medicine in izredni profesor na Medicinski fakulteti v Ljubljani in v Mariboru ter trenutno prodekan za izobraževanje.

Povejte nam kaj o vaši življenski poti in zakaj ste se odločili študirati medicino

V moji družini sta bila mati in oče zdravnika. Tako sem zelo zgodaj in dobro spoznal ta poklic in moram priznati, da sta starša dejala, da bi bila celo bolj zadovoljna, če ne bi šel študirati medicine, ker je to poklic, ki je izjemno zahteven, naporen. Na drugi strani pa, ko spoznavaš ta poklic, vidiš tudi njegove dobre strani. Ko sem sčasoma začel razmišljati, kaj bi v življenju počel, sem imel že kar od začetka gimnazije v glavi, da bom šel študirati medicino in se pravzaprav s čim drugim sploh nisem ukvarjal. Na fakulteti me je najbolj zanimala interna medicina in to predvsem zato, ker je izredno široka veja medicine. V okviru interne medicine obstajajo še subspecializacije in tako sem se potem usmeril v nefrologijo.



Kje ste študirali?

Študiral sem na Medicinski fakulteti v Ljubljani.

Kakšne so vaše študijske izkušnje?

Študij je bil lep, tako kot so bila lepa pravzaprav celotna študentska leta. Moram priznati, da predavanj nisem redno obiskoval. Obstajala je skupina kolegic in kolegov, v kateri nismo bili samo Štajerci, temveč študenti iz vseh koncev Slovenije, in v kateri smo se zelo dobro razumeli. Redno smo se dobivali že ob ponedeljkih in naredili načrt, kaj vse bomo počeli čez teden. Dobro, jasno, eno so bile obveznosti, drugo pa prosti čas. Ob tem lahko pripomnim, da smo vsi iz skupine uspešno končali študij medicine, torej ga le nismo preveč lomili. Tako imam na študijski čas zelo lepe spomine, res pa je, da s časom spomin malo bledi in se slabih trenutkov več ne spominjam. Tudi sam študij mi je bil všeč in tako v bistvu nisem potreboval preveč (samo)motivacije za delo.

Kateri predmet vam je povzročal največ težav?

Noben predmet mi ni povzročal prevelikih težav. Osebno sem imel rajši klinične predmete, saj je bil to konec koncev tudi razlog, zakaj sem se odločil za medicino. Je pač treba preživeti tisti dve in pol ali tri leta, da prideš do same klinike. Seveda je tudi predklinika pomembna, da imaš nato dobro osnovo za klinično delo, res pa je, da se mi je zdelo obdobje predklinike nekako predolgo.

Kako pa ste postal prodekan za študijska vprašanja?

Med ustanavljanjem Medicinske fakultete v Mariboru je sodelovalo mnogo ljudi, med drugimi tudi sam. Pravzaprav sem zmeraj želel delati na tem področju, zanima me način organizacije pouka, proces učenja in podobne stvari. V bistvu pa me je sedanji dekan, ki je vodil skupino za ustanovitev fakultete, izbral in predlagal za funkcijo prodekana za izobraževanje. Očitno je presodil, da imam določene sposobnosti, da bi lahko deloval učinkovito in s čim manj zapleti, kajti ustanovitev medicinske fakultete ni tako zelo enostavna, kot se morda zdi na prvi pogled. Pri tem je bilo zelo veliko dela v ozadju, ki ga študentje niti ne vidijo. Dejstvo pa je, da me je dekan poznal, saj je bil včasih predstojnik interne klinike, takrat sem bil sam predstojnik nefrologije, ko pa je dekan postal strokovni direktor bolnišnice, sem jaz

prevzel vodenje interne klinike. Dobro je torej poznal moje organizacijske in strokovne sposobnosti, zagnanost, vestnost in vedel je, da mi lahko zaupa.

Kakšne so naloge prodekana?

Naloga prodekana za izobraževanje je, da poskrbi, da izobraževanje poteka dobro in brez zapletov. Sem spada marsikaj, od priprave urnikov, kjer seveda ogromno naredijo strokovne službe fakultete, toda nekdo mora vse preveriti in seveda podpisati, da potem ni zapletov. Druga stvar je usklajevanje nosilcev predmetov glede programa predavanj, da se snovi ne ponavljajo, čeprav se temu žal ne da čisto izogniti. Obstaja določena avtonomnost posameznih nosilcev, vendar poskušamo z dialogom priti do integracije predmetov, saj je povezovanje izjemnega pomena, predvsem na kliničnih predmetih, pa tudi na predkliniki. To so moje bistvene naloge, seveda pa v moj delokrog sodi še veliko število manj zahtevnih in manj obsežnih obveznosti na fakulteti ter tudi obveznosti v okviru univerze.

Ali izbirate tudi naše profesorje?

Pri izbiri profesorjev ima ključno vlogo dekan. On izbere nosilce predmetov, ti pa kasneje pripravijo študijske programe in predvidijo svoje kadre vključno s profesorji, docenti in asistenti. Seveda je potrebno to uskladiti s fakulteto in tudi s prodekanom. Mislim pa, da je sedaj, ko fakulteto obiskuje komaj 1. generacija študentov, zelo težko presojati, ali je profesor ali asistent dober, povprečen ali slab. Pravzaprav bo to možno šele čez nekaj let in če bom seveda še na tej poziciji, bo to ena izmed mojih pomembnih nalog, mogoče celo najpomembnejša. Šele, ko bodo vsi letniki vpeljani in ko bodo študentje večih generacij spoznali profesorje, jih ocenili na takšen ali drugačen način, bomo lahko ugotovili, kateri so dobri pedagogi. Enako velja tudi za asistente. Sedaj, ko imamo pred seboj profesorje na novi fakulteti, je pogosto težko presoditi, kako se bodo posamezniki obnesli. Upoštevam pa njihovo preteklo delo, uspeh in ugled. Vemo seveda, kako ti profesorji predavajo na raznih strokovnih srečanjih, vendar to ni isto kot predavanja na Medicinski fakulteti.

Saj obstajajo ankete, s katerimi ocenujemo profesorje.

Ankete so pravzaprav uvod v bolj poglobljeno analizo. Povedati moram, da sem pri tem sodeloval s kolegom

z medicinske fakultete iz Ljubljane, ki je že imel izkušnje z ljubljanske fakultete. Verjetno boste mariborski študentje medicine prej kot slej pripravili še dodatne ankete. Sedanja anketa je anketa Univerze Maribor, ki ni ravno najboljša za študente medicinske fakultete. Študij medicine je vendarle drugačen. Te ankete so začetek evaluacije, potreben pa jih bo izboljšati in dopolniti.

Težava je v tem, da v anketah ocenujemo nosilce predmetov in ne posameznih predavateljev.

V prvi fazi smo morali prevzeti univerzitetne ankete. Nedvomno pa želimo izvedeti, kako se študentje počutite na fakulteti, želimo, da nam sami jasno poveste, kaj si o kakšni stvari oziroma profesorju mislite, da bomo tako ugotovili, kaj vse je potrebno izboljšati z naše strani. Seveda je potrebno oceniti vse sodelujoče v pedagoškem procesu, ne le nosilce. Pri tem je namreč zelo pomembna dobra komunikacija z obeh strani. Na primer, pomembno je, da izvemo, kaj se vam zdi na teh anketah slabo ali dobro in kaj bi bilo dobro še posebej izpostaviti, spremeniti. Le na tak način bomo vsi skupaj zgradili sistem. To je koristno na eni strani za študente in na drugi strani tudi za vodstvo, saj si vsi želimo imeti v končnem smislu kvalitetno fakulteto. Ta mora biti kompetitivna, solidna v evropskem smislu in to nam lahko uspe samo s stalno konkurenco med zaposlenimi, stalnim dodatnim izpopolnjevanjem in izobraževanjem. Vemo pa tudi da imajo ljudje zelo različne sposobnosti, eni imajo boljše pedagoške, drugi raziskovalne lastnosti.

Ali ste dobro seznanjeni z rezultati študentov oziroma spremljate naš učni uspeh?

Poskušam spremljati kako opravljate izpite. Če sem dobro seznanjen, je težko reči, ker smo sedaj sredi šolskega leta. Trenutno se trudim, da imam čim več informacij s tega področja. Kolikor je možno sproti sledim koliko izpitov opravite. Če sem čisto pošten, ta trenutek nisem najbolj zadovoljen,. Zavedam se, da je še mnogo študentov, ki nimajo izpitov, ki so pogoj za napredovanje v drugi letnik. Pri teh zadevah je zmeraj tako, da ni pomembno število izpitov, ki jih študent naredi, ampak je pomembno, da opravi tiste, ki mu omogočijo napredovanje v višji letnik. Tudi za nas na fakulteti je zelo pomembno, da bi vas čim več naredilo izpite, ki so pogoj za napredovanje in bi bila prehodnost v drugi letnik čim večja. Seveda je jasno, da se zaradi prehodnosti kvaliteta zahtevanega znanja ne sme znižati, ampak je treba poiskati druge

načine, na primer dodatno izobraževanje in podobno, da se prehodnost poveča.

Pogoje za napredovanje smo izvedeli šele sedaj, maja.

Ja

Zakaj je to tako dolgo trajalo? Nam lahko pojasnite še zaplete z medicinsko terminologijo?

Medicinska terminologija je bila na senatu opredeljena kot predmet, ki ni pogoj že kar nekaj časa nazaj. Zakaj je do prišlo do zapleta z vpisom ocen ne vem, verjetno je to napaka nove, neizkušene fakultete. Večina članov senata fakultete je študirala na ljubljanski fakulteti in ta predmet se tam pač ni ocenjeval. Tudi profesor, ki ga poučuje, in ga poučuje tudi v Ljubljani, je rekел, da ne bo ocen. Na drugi strani pa obstajajo pravila Univerze v Mariboru, ki predpisujejo, da v primeru, ko ni ocen,



bi morali to zapisati v osnovni program, česar mi takrat ob ustanovitvi in vsej obilici dela nismo niti vedeli, niti bili opozorjeni. Zato je prišlo do tega in to so stvari, ki se bodo prvi generaciji verjetno še kdaj zgodile. Na žalost ni noben sistem na začetku popoln, vendar mislim da ni bil nihče hudo oškodovan.

Želimo, da bi bil glede izpitov podoben režim kot je na Medicinski fakulteti v Ljubljani, ampak žal nismo vedeli, da moramo to vnaprej napisati v program. Taka so pač pravila Univerze v Mariboru in tako lahko to spremenimo šele naslednje leto. Mislim, da bi moral biti način vpisovanja teh ocen poenoten. Podobna zgodba je bila tudi ocenjevanje vaj, mogoče tega ne veste. Na mariborski Univerzi so profesorji predklinike navajeni vpisovati dve oceni, za vaje in izpit posebej. Ta težava se je dala rešiti brez zapletov, ker tega ni potrebno predhodno zapisati v samem programu.

Dobro je, da probleme spoznamo in jih rešujemo. Seveda pa je potrebno potrpljenje tako z ene kot z druge strani. Mogoče včasih nastanejo čisto birokratske ovire, ki bi jih zdravo pametjo lahko rešili v eni minut, sistem pa seveda zahteva dolgotrajno reševanje. Saj pravim, takšen zaplet se še zna kdaj pripetiti. Na vsak način bomo težave poskušali reševati tako, da bo to v obojestransko korist, da ne bi to kogarkoli kasneje oviralo. Danes, ko se kasneje uporablajo ocene kot eno izmed merit pri podeljevanju specializacij, je po moje pravilno, da bi bile ocene primerljive, čeprav je to relativno, ker na koncu se bo prijavil na to isto specializacijo nekdo iz druge fakultete iz neke druge države Evropske skupnosti. In v tistem trenutku njegove ocene ne bodo primerljive s slovenskimi. Vendar je tu varovalka, da je ocena samo eden od parametrov, ki vpliva na uspešnost prijave za določeno specializacijo.

Obstaja kakšna nekompatibilnost med ocenami in točkami na različnih fakultetah, tudi drugod po Evropi?

Glede ocen in kompatibilnosti mislim, da je v grobem možno primerjati ocene, nikoli pa niso identične. Recimo že v eni sami državi, če vzamem za primer eno večjih držav, Nemčijo ali Italijo, se ocene med fakultetami razlikujejo. Tako samo ocene nikoli ne morejo biti edino merilo. Gre predvsem za to, da bodo slovenski kandidati za specializacije približno primerljivi. Bizarno bi namreč bilo, da bi pri sprejemu za specializacijo npr. iz interne medicine, bila zelo pomembna recimo ocena iz medicinske terminologije, ki bi nekomu dvignila ali znižala povprečje. In ker je takih predmetov kar nekaj,

bi lahko na koncu dejansko imeli pomen pri izbiri kandidata za specializacijo. Temu bi se radi izognili, čeprav tudi drugod po svetu ocene niso usklajene. V Ameriki recimo ni vseeno, ali si diplomiral na Harwardu ali pa na neki fakulteti, ki ni tako priznana. Tudi če imaš na Harwardu nižje ocene, so ti vse poti odprte.

Kako pa ste zadovoljni s potekom PBL-ja?

S PBL-jem sem zadovoljen, saj je to program, ki ga do sedaj v Sloveniji sploh ni bilo. Seveda je potek izvornega PBL-ja tam, kjer ga izvajajo že desetletja, malce drugače kot pri nas. Zavedamo se, da se bo PBL šele sčasoma dokončno razvil. Če pogledam skupino, katero sem vodil skupaj s kolegico, moram reči, da sem na koncu letnika opazil ogromen napredok v primerjavi z začetkom. PBL nudi nekaj, česar v Ljubljani nismo dobili. Ne gre za to, da bi se tukaj nekaj tako pomembnega naučili, ampak gre za to, kako integrirati predklinična znanja in jih spraviti v klinično razmišljanje, kljub temu, da sedaj o kliniki ne veste skoraj ničesar. Presenetilo me je, da znate študentje snov prenesti na aplikativno raven, kar se mi zdijo pomeben doprinos PBL-ja. Druga velika prednost je, ker medicina postaja skupinsko delo in pri PBL-ju ste prisiljeni delati v skupinah in tolerirati drug drugega, tolerirati različne ideje, utemeljevati pravilne in nepravilne ideje. Tretja pozitivna stvar je navajanje na iskanje po literaturi in po internetu, ki smo ga namestili že na vse računalnike. Še ena stvar je, pri PBL-ju se srečate z etičnimi vprašanji, socialnimi vprašanji, problemi bolnikov, itd. V okoljih, iz katerih smo prenesli PBL so ta vprašanja že dalj časa prisotna. Zavedamo se, da potek PBL-ja ni idealen in da ima še dosti pomanjkljivosti, predvsem so skupine študentov prevelike. Ampak, če hočeš narediti manjše skupine, potrebuješ toliko več ljudi - tutorjev. V krajih, kjer je poučevanje PBL-ja razvito, študenti višjih letnikov že aktivno sodelujejo kot tutorji in upam, da bomo tudi vas čez nekaj let lahko vključili v poučevanje nižjih letnikov.

Kako poteka izobraževanje profesorjev PBL-ja?

Vedeti morate, da je poučevanje PBL-ja izjemno dragو. V tujini je to pravi posel in služenje denarja. Aprila naj bi k nam na poučevanje prišli tuji profesorji, vendar so bile njihove zahteve tako visoke, da nismo mogli zagotoviti dovolj denarja za to izobraževanje. Bomo pa to izobraževanje nadomestili proti koncu leta. Namenjeno bo temu, da bi povečali število učiteljev, ki imajo opravljen uradni

tečaj PBL, pa tudi ostalim profesorjem, da se spoznajo s potekom PBL-ja in razumejo kaj PBL sploh je.

Ali se vam zdi pomembno, da imamo študentje že v 1. letniku stik z bolniki?

Seveda se mi zdi zelo pomembno. Na koncu koncev ste vi tukaj zaradi medicine, medicina pa obstaja zaradi bolnikov. Ne glede na obseg znanja morate spoznavati bolnike, toda nekdo vas mora uvajati v to spoznavanje, saj bi bilo nerodno, če bi vas kar tako pustili k bolniškim posteljam. Zavedati se morate, da medicina niso le knjige, ampak da so to ljudje s težavami, ki niso zgolj strokovno ozko zastavljeni. Bolniki imajo svoje življenske navade, različen socialni status, itd. V bistvu se mi zdi, da je to, da si v prvem letniku skupaj z bolnikom velik plus. Pomembna pa je tudi zaščita študentov (cepljenje). V Evropi so sistemi podobni kot pri nas, v Ameriki pa je malo drugače. Tam študentje opravijo predklinični del prej in ko pridejo na medicinsko fakulteto, se učijo praktično le še klinične predmete. Zato traja študij samo štiri leta.

Kakšno je vaše mnenje o tem, da bi študentje opravljali počitniško delo v bolnišnici?

Mislim, da je to zelo dobra pobuda z vaše strani. Zakaj ne bi že v prvem letniku preživeli nekaj časa v bolnišnici? Seveda ne boste delali konkretnega medicinskega dela, doživeli pa bi vzdušje bolnišnice, delo v ambulantah. Medicina ni osemurno delo, potem pa vse skupaj zapreš in greš na tenis. Medicina je življenski slog in znano je, da se zdravniki ne znajo pogovarjati o čem drugem kot o medicini. To ja kar blizu resnice. Težave s pacienti nosimo domov in s svojimi težavami obremenjujemo naše družine, prijatelje itd. Zato bi bilo zelo dobro za študente, da že v prvem letniku razumejo delo in vidijo vzdušje v bolnišnici. Da spoznajo, da ista diagnoza pomeni različne bolnike s popolnoma različnimi zahtevami, socialnimi kombinacijami itd. Ta pobuda je dobra, ni je problem organizirati, potrebno pa jo je čim prej tudi formalizirati, potrebno pa je seveda poskrbeti za varnost študentov.

Trenutno smo naredili in oddali seznam zainteresiranih.

Mi imamo vsak ponedeljek sestanke, na katerih je prisoten tudi predstavnik študentov in vaše pobude lahko predstavi. Seveda pa je sedaj v ospredju, da dobro opravite

najprej vse izpite. Ni smiselno, da ne opravite izpitov, ste pa na praksi.

Spološna bolnišnica Maribor ves čas od ustanovitve naprej stoji in podpira prizadevanja Medicinske fakultete. Brez SBM verjetno tudi ne bi bilo takšnega razvoja. Od SBM ne dobivamo samo moralne podpore, ampak tudi finančna sredstva. Tako je bolnišnica sigurno zelo pomemben del tega integralnega projekta. Seveda sta to na koncu dve instituciji, ki pa morata sodelovati z roko v roki. Njune dejavnosti morajo biti popolnoma prepletene. Tako je bolnišnica zainteresirana za sodelovanje, saj tako mlade študente in njihove kvalitete spoznavajo zdravniki, ki delajo na oddelkih. Študentje pa spoznavajo bolnike in bolezni. Dejstvo je, in sedaj smo spet tam, ko lahko imata dva študenta čisto enako povprečje, pa je en popolnoma brez smisla za delo z bolniki, ga je potrebno usmeriti v delo, kjer ni tako pogostih stikov z bolniki. Imaš pa nekoga, ki ima isto oceno kot prejšnji, ima pa izreden smisel za ljudi in tega bi seveda bilo škoda izgubiti na področju, kjer se ne ukvarjajo z bolniki. To je tudi del umetnosti in del te vzgoje. Skratka čim bolj zgodaj študente spoznaš, bolje je. Na Finskem, kjer smo bili na strokovni ekskurziji, začnejo študente prvega letnika že vključevati tudi v raziskovalne projekte. To je zelo koristno, saj se raziskovalni duh začne razvijati zelo zgodaj, ne pa da moraš medicino najprej končati in šele nato začeti z raziskovanjem. Kot mentor ugotavljaš, kateri študentje imajo smisel za to delo. Ne smemo pa pozabiti vaše primarne naloge-študija, ob tem pa se seveda lahko vključujete v dodatne dejavnosti. Naslednja ugotovitev je, da je medicina zelo zahteven študij, kjer primanjkuje časa za obšolske dejavnosti. Verjetno ste opazili, da imajo vaši prijatelji, ki študirajo kaj drugega, bistveno več prostega časa. Še enkrat poudarjam, da je medicina življenski slog in tudi študentje se vključujejo v delo na oddelkih. Medicina je poslanstvo in če vam to ni pisano na dušo, potem je boljše, da tega ne študirate.

Za konec bi vas prosila še za napotke za nadaljnji študij.

Zelo dobro se je treba pripraviti na teoretični del študija, ki je vstop za praktično delo. Brez teorije tudi prakse ni. Mogoče bi lahko kdo moje izjave razumel, kot da predklinika ni tako zelo pomembna. To ni res, seveda je pomembna. Samo mogoče sedaj na začetku ne vidite direktne povezave s klinikou. Več kot imaš predkliničnega znanja, lažje je kasneje integrirati to znanje in iskatи diagnostične in terapevtske rešitve. Medicina je poseben model razmišljanja, stalno je prisotna kombinatorika.

Stalno je potrebno razmišljati o diferencialnih diagnozah, ne pa o diagnozah. Problem je, če si zamisliš zgolj neko diagnozo, postopke pripelješ do konca, potem pa ugotoviš, da si se v diagnozi zmotil. Če imaš v mislih alternativne oziroma diferencialne diagnoze, jih seveda izključuješ in potrjuješ. Skratka tisto znanje, ki ga imaš od prej, je osnova, da sploh lahko razmišlaš o različnih diagnozah. Ogromen del vloženega truda je teoretičnega. Praktičen del pa je, da znaš iz bolnika potegniti tisto, kar bi rad izvedel, in da ga znaš prepričati, da ti to spontano pripoveduje, da ti zaupa. Za zlaganje slike pa moraš potem sintetizirati njegove besede, teoretično znanje itd. Dober zdravnik je pravzaprav samo tisti, ki ima prvo in drugo lastnost. Namreč zaupanje med bolnikom in zdravnikom je ključnega pomena za dobro zdravljenje. Prvič na eni strani, da zdravnik lahko kvalitetno postavi diagnozo in drugič, da bolnik kasneje upošteva zdravnikova navodila. Danes vemo, da pri pogostih boleznih, npr. hipertenziji, ki jo ima 40 – 50 odstotkov populacije, zelo majhen odstotek bolnikov so-delujejo pri zdravljenju, ponekod le od 3 do 5 odstotkov.

To dokazuje, da je grajenje tega zaupanja med zdravniki in bolniki izjemnega pomena. Zato se mi zdi pomembno, da študent medicine ve, da bo moral tudi na tem področju zelo veliko delati. To zaupanje se je nekako po zapisih v medijih pri nas precej poslabšalo, ljudje zdravnikom danes ne zaupajo, dvomijo v nas in na takšen način je zelo težko dobro zdraviti. Včasih je bolnika zelo težko prepričati, da je predvsem za njega dobro, da upošteva naše nasvete, da se skupaj trudimo zanj.

Na koncu bi rad še enkrat poudaril, da ni dobrega zdravnika brez dobre teoretične osnove in ni dobrega zdravnika, ki kljub teoretičnemu znanju nima smisla za delo z bolniki. Vsi seveda težite k uspešnemu študiju in kasneje delu, torej k temu, da bi bili dobri zdravniki, zato vam polagam na srce, da je od prvega dneva na medicini potrebno trdo delati in temu se ne da izogniti.

Ana. Lep zaključek. Hvala za pogovor.

Meritev minutnega volumna srca pri bolniku med operativnim posegom in v enoti intenzivne terapije

Cardiac output measurement in patients during surgery and in the intensive care unit

asist. mag. Dušan Mekiš dr. med.
Oddelek za anestezijo, intenzivno terapijo
in zdravljenje bolečin
Splošna bolnišnica Maribor

Povzetek

Merjenje minutnega volumna srca je del nadzora delovanja obtočil pri zdravljenju kritično bolnih bolnikov. Članek opisuje in primerja meritne tehnike merjenja minutnega volumna srca. S statistično metodo po Bland in Altmanu primerjamo rezultate meritev minutnega volumna srca s posamezno meritno tehniko z meritno tehniko občasne termodilucije, ki je še vedno standard, s katerim primerjamo ostale meritne tehnike merjenja minutnega volumna srca. Variabilnost meritev minutnega volumna srca ne glede na meritno tehniko je potrebno upoštevat pri kliničnih odločitvah sprejetih na podlagi meritev pri posameznem bolniku. Ob absolutnih vrednostih minutnega volumna srca je potrebno spremljati časovni potek sprememb minutnega volumna srca nastalih zaradi razvoja bolezni ali zdravljenja, kar nam olajša odločitve pri zdravljenju bolnika.

Abstract

Cardiac output measurement is a part of haemodynamic monitoring in the management of critically ill patients. The article describes and compares cardiac output measurement methods. Statistical method described by Bland and Altman is used to compare cardiac output measurement between methods with intermittent thermodilution method, which is still the gold standard for cardiac output measurement. Variability of cardiac output values irrespective of measurement method need to be taken into consideration when clinical decisions are made. Besides absolute values of cardiac output, trends of cardiac output offer additional information about the severity of disease and the effectiveness of treatment.

Ključne besede:

minutni volumen srca, srčni indeks, merjenje, natančnost

Key words:

Cardiac output, cardiac index, measurement, accuracy

I.Uvod

Minutni volumen srca (MVS) je volumen krvi iztisnjen iz srca v eni minutti. MVS je odvisen od srčne frekvence (SF) in utripnega volumna (UV), na katerega pa vplivajo krčljivost, polnitev in obremenitev prekata. Srčni indeks (SI) je vrednost MVS glede na bolnikovo telesno površino. Normalna vrednost SI je 2,8 - 4,2 l/min/m².

Transport kisika (DO_2) v tkiva je ob normalni koncentraciji hemoglobina (Hb) v krvi in nasičenosti hemoglobina s kisikom (SaO_2) odvisen od SI. Normalna vrednost znaša 520 - 720 ml/min×m²; kritično nizka vrednost znaša 300 - 330 ml/min×m² ali 8 ml/kg tt/min.

$$\text{DO}_2 = \text{SI} \times \text{Hb} \times \text{SaO}_2 \times 13,6$$

Med operativnim posegom in intenzivnim zdravljenjem nadzorujemo in vzdržujemo delovanje obtočil in s tem ustrezen transport kisika v tkiva z uporabo različnih učinkovin in pripomočkov: kristaloidov, koloidov, krvnih derivatov, vazoaktivnih učinkovin, inotropnih učinkovin, antiaritmikov, srčnega vzpodbujevalca in intraaortne balonske črpalk. Merjenje MVS je del invazivnega nadzora delovanja obtočil, ki priporomore k pravilni izbiri učinkovin in njihovih odmerkov ter pripomočkov. Ocena MVS ob motenem delovanju obtočil na podlagi drugih kliničnih parametrov je tvegana in nezanesljiva, zato je bila razvita vrsta merilnih tehnik na podlagi različnih fizikalnih principov:

- Fickov princip
- Analiza utripnega vala
- Ultrazvok
- Elektromagnetno valovanje
- Sprememba impedance

Velik razmah invazivnega nadzora delovanja obtočil je bil dosežen z uporabo pljučnega arterijskega katetra (PAK) in meritev MVS s tehniko občasne termodilucije (OTD). Prve raziskave so dokazovale boljši izhod zdravljenja kritično bolnega kirurškega bolnika z uporabo PAK za vodenje zdravljenja, katerega cilj je bil $\text{CI} > 4,5 \text{ l/min/m}^2$, $\text{DO}_2 > 650 \text{ ml/min/m}^2$ in $\text{SvO}_2 > 70\%$ (1,2,3,4,5). Razmah so zaustavile raziskave Connorsa sodelavci (6), ki je ugotovil, da vstavitev PAK poveča smrtnost in stroške zdravljenja kritično bolnih bolnikov. Podobne rezultate so ugotovile študije pri bolnikih z srčnim infarktom (7), pri kirurških bolnikih (8) ter pri srčnih bolnikih, kjer rutinska uporaba PAK med srčno operacijo ne vpliva na izid zdravljenja (9). Zato so bila leta 1997 izdelana priporočila za uporabo PAK (10), ki so omejila uporabo invazivnega nadzora delovanja obtočil:

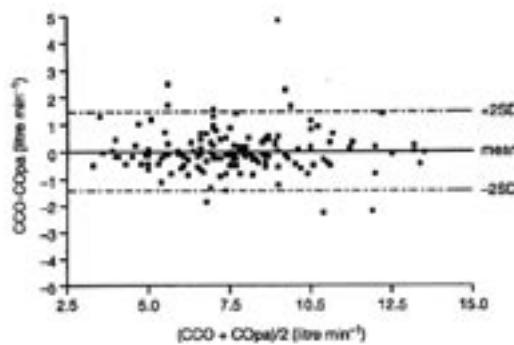
- bolnikih z velikim tveganjem zaradi zelo izraženih osnovnih in spremljajočih obolenj
- huda ishemična bolezen srca

- zmanjšan iztisni delež (EF) levega prekata
- popuščanje srca
- pljučna hipertenzija
- obsežen srčni infarkt
- srčni infarkt z kardiogenim šokom
- srčni infarkt z rupturo papilarne mišice ali srčnega pretina
- huda eklampsija
- hude poškodbe več organov in obsežna opeklina
- septični šok
- bolnikih s spremljajočimi boleznimi med operacijo, kjer se predvideva večja izguba krvi in premik telesnih tekočin
- bolnikih operiranih na srcu in na aorti nad ledvičnimi arterijami, še posebej ob prisotnosti spremljajočih obolenj
- bolnikih operiranih zaradi presaditev srca, pljuč in jeter

2. Primerjava merilnih tehnik merjenja MVS

Idealna merilna tehnika za merjenje MVS bi morala biti neprekinjena, samodejna, samoumerljiva, neinvazivna, natančna, objektivna, enostavna in cenena. Poskus za-

Slika 1. Statistična primerjava rezultatov meritev MVS s tehniko nepreknjene termodilucije s tehniko občasne termodilucije po Bland in Altmanu v raziskavi Della Rocca in sod. (47)



Razlika = 0,02 l/min

Natančnost = 0,74 l/min

95% interval zaupanja = -1,46 do 1,5 l/min

Legenda:

COpa = MVS izmerjen s tehniko občasne termodilucije

CCO = MVS izmerjen s tehniko nepreknjene termodilucije

mean = povprečna razlika

dovoljiti vse kriterije idealne merilne tehnike je pripeljal do razvoja številnih merilnih tehnik.

Zaradi razširjenosti merjenja MVS s tehniko občasne termodilucije (OTD) in njene tridesetletne uspešne klinične uporabe le-ta predstavlja standard meritev MVS. Z merilno tehniko OTD se primerja natančnost drugih merilnih tehnik, kljub temu, da je variabilnost meritev MVS s tehniko OTD v idealnih pogojih 10% (11), v kliničnih pogojih pa kar 15 - 20% (12, 13, 14, 15, 16).

Za primerjavo natančnosti merilnih tehnik merjenja MVS je primerna statistična metoda po Bland in Altmanu (17), kjer izračunamo razliko, natančnost in 95% interval zaupanja. Razlika je definirana kot povprečna razlika med izmerjenima vrednostima MVS po obeh metodah; natančnost je standardna deviacija razlike; 95% interval zaupanja je razlika ± 2 standardni deviaciji razlike (slika 1).

Pomembnost izračunane razlike, natančnosti in intervala zaupanja je subjektivna ocena avtorjev raziskave, saj do sedaj niso bili postavljeni standardi, pri katerih je nova merilna tehnika klinično dovolj natančna v primerjavi s standardno merilno tehniko (18). Critchley je predlagal izračun povprečne napake, ki je definirana kot razmerje med dvojno standardno deviacijo razlike in povprečnim MVS (19). PN ne bi smela presegati $\pm 20\%$ (20), vendar Critchley predlaga $\pm 30\%$ izmerjene vrednosti MVS s priznano standardno metodo merjenja MVS (OTD) saj je variabilnost že same standardne metode 20% (19).

$$PN = \frac{2 \times SD}{pMVS} \times 100\%$$

PN = povprečna napaka

SD = standardna deviacija razlike

$pMVS$ = povprečni minutni volumen srca

Ožji interval zaupanja pomeni boljše ujemanje meritev med dvema tehnikama. Interval zaupanja < 2 l/min kaže na dobro ujemanje med merilnima tehnikama, 2 - 4 l/min pa kaže na slabše ujemanje med merilnima tehnikama, kar bi lahko vplivalo na klinične odločitve. Interval zaupanja > 4 l/min kaže na slabo ujemanje med merilnima tehnikama.

Statistična primerjava rezultatov dveh merilnih tehnik merjenja MVS s korelačijskim koeficientom (r), pripelje do napačne ocene, ker r ocenjuje moč povezave med dvema spremenljivkama ne pa ujemanja med njima.

3. Merilne tehnike

3.1. Meritve MVS s pomočjo pljučnega arterijskega katetra (PAK)

PAK vstavimo preko vodila v osrednjo veno in nato skozi desni preddvor ter prekat v pljučno arterijo (slika 2). Vodilo pri vstavitvi katetra so nam tlaki v posameznih delih obtočil skozi kateta potuje kateter (zgornja vena kava, desni preddvor, desni prekat, pljučna arterija).

Merilne tehnike merjenja MVS s pomočjo PAK uporabljajo Fickov princip, ki temelji na zakonu o ohranitvi mase. Količina indikatorja v telesu v časovni enoti je enaka zmnožku MVS in razlike koncentracij indikatorja med arterijo in veno. Meri se sprememba koncentracije merljivega indikatorja v časovni enoti. Indikator je lahko:

3.1.1. Kisik - Fickova metoda (FM)

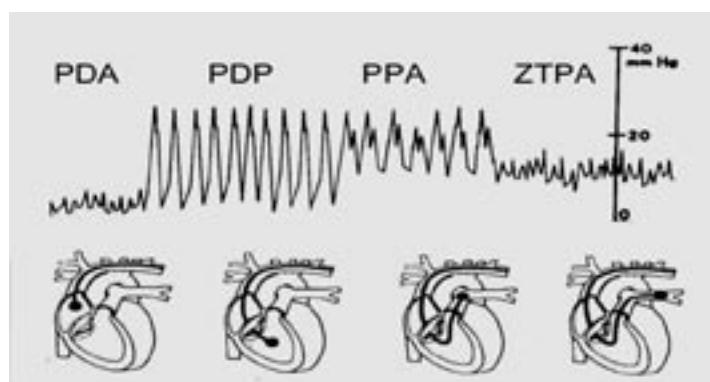
$$MVS = \frac{VO_2}{(CaO_2 - CvO_2)}$$

VO_2 = poraba kisika

CaO_2 = vsebnost kisika v arterijski krvi

CvO_2 = vsebnost kisika v venski krvi

Natančnost merjenja MVS s Fickovo metodo je primerljiva z metodo OTD (21, 22) (tabela 1). Nenatančnosti meritev MVS s Fickovo metodo lahko nastanejo zaradi povečanja porabe kisika (VO_2) v pljučih (normalna vrednost je 3-4% telesnega VO_2) zaradi pljučnice ali



Slika 2. Pričak vstavitve PAK

Legenda

PDA = tlak v desnem preddvoru

PDP = tlak v desnem prekatu

PPA = tlak v pljučni arteriji

ZTPA = zagozditveni tlak v pljučni arteriji

pa ARDS-a, nenatančnosti v meritvah FiO_2 , Hb, SaO_2 in SvO_2 (21), kar je potrebno upoštevat pri kliničnih vrednotenjih meritev MVS (23).

3.1.2. Barvilo: indocianin green (MVS_{ICG})

Barvilo se vbrizga v osrednjo veno, koncentracija barvila se določa v arterijski krvi.

$$MVS = \frac{I}{\int C_t \times dt}$$

I = količina barvila

C_t = koncentracija barvila

Haller s sod. (24) ugotavlja dobro ujemanje MVS_{ICG} z OTD (tabela 1). V razvoju je tehnologija transkutanega določanja koncentracije barvila (ICG), ki izkorišča njegovo lastnost absorbcijske 775 nm in flurescence svetlobe valovne dolžine 830 nm. Prva raziskava Maareka in sod. na poskusnih živalih ugotavlja dobro natančnost merilne tehnike in potrebo po kliničnih raziskavah (25).

3.1.3. Termodilucijska tehnika

Merilni indikator je temperatura. PAK ima na konici vgrajeno temperaturno tipalo, ki zaznava spremembo temperature zaradi vbrizganja hladne fiziološke raztopine v desni preddvor. Vbrizga se lahko ledeno hladna fiziološka raztopina (temperatura < 10°C) ali pa fiziološka razstopina sobne temperature (26). Na podlagi meritev spremembe temperature krvi v pljučni arteriji

izračunamo MVS s pomočjo Stewart – Hamiltonove enačbe (27):

$$MVS = \frac{\int_{\infty}^0 \frac{V_i \times (T_b - T_i)}{DT \cdot dt} \times \frac{S_i \times C_i}{S_b \times C_b} \times K}{0}$$

T_b = temperatura telesa

T_i = temperatura vbrizgane tekočine

V_i = volumen vbrizgane tekočine

S_i = specifična teža vbrizgane tekočine

S_b = specifična teža krvi

C_i = specifična toplotna kapaciteta vbrizgane tekočine

C_b = specifična toplotna kapaciteta

K = konstanta

3.1.3.1. Občasna termodilucijska tehnika (OTD)

Prvo meritev MVS s termodilucijo je leta 1954 na psih izvedel Felger (28). PAK sta leta 1970 Swan in Ganz vpeljala v klinično uporabo (29), metodo merjenja MVS s termodilucijo pa Sorensen leta 1972 (30). Od takrat je metoda občasnih meritev MVS s termudilucijsko metodo dosegla široko klinično uporabo, tako, da predstavlja klinični standard meritev MVS (31). Variabilnost meritev 15 - 20% v kliničnih pogojih (12 - 16) je posledica meritev v različni fazji dihalnega cikla, nihanja temperatur merilne tekočine, različne hitrosti vbrizgane merilne vode, računalniške obdelave, lege PAK (32, 33). Variabilnost

Tabela 1. Primerjava ujemanja Fickove merilne tehnike (FM) in merilne tehnike redčenja barvila (MVS_{ICG}) z merilno tehniko občasne termodilucije (OTD)

Merilna tehnika	Raziskava	Leto	Število meritev (n)	Razpon MVS (l/min)	Razlika (l/min)	Natančnost (l/min)	Relativna napaka (%)	r
FM	Keinanen in sod. ⁽²¹⁾	1992	-	-	0,3	1,00	-	-
FM	Jacquet in sod. ⁽²²⁾	1996	105a	1,6 – 11,3	0,25	0,62	-	0,93
FM*	Axler in sod. ⁽²³⁾	1996	- a	-	1	1,90	46	0,68
MVS _{ICG}	Haller in sod. ⁽²⁴⁾	1995	163a	3,8 – 15,6	-0,01	0,54	-	0,97

Legenda:

FM = Fickova metoda

MVS_{ICG} = redčenje barvila

* = slabo ujemanje merilne tehnike s tehniko OTD

a = bolniki v intenzivni terapiji

b = bolniki med operativnem posegom

r = korelacijski koeficient

se klinično povečuje tudi zaradi napak pri meritvah, ki lahko nastanejo zaradi (16):

- tehničnih napak pri izvedbi meritev (volumen, temperatura in hitrost vbrizganja merilne tekočine)
- puščanja trikuspidalne zaklopke
- puščanja pljučne zaklopke
- znotrajsrčnih obvodov
- nihanja UV desnega prekata z dihalnim ciklusom
- znižani telesni temperaturi bolnika
- hitre intravenske infuzije hladne tekočine
- nizkih vrednosti MVS
- elektromagnetnih motenj v prostoru

S številom meritev in različnih fazah dihalnega ciklusa in izračunom povprečja se zmanjšajo napake posamezne meritve ter s tem poveča točnost meritev MVS.

3.1.3.2. Neprekinja termodilucijska tehnika (NTD)

Neprekinjeno termodilucijsko metodo (NTD) je omogočil tehnološki razvoj novih PAK z vgrajenim grelcem, ki povroči spremembo temperature krvi v desnem preddvoru, kar zazna tipalo na vrhu PAK v pljučni arteriji. PAK mora biti natančno vstavljen tako, da grelec leži v desnem preddvoru.

Spremembo MVS meritev MVS z NTD zazna s časovnim zaostankom, ker je prikazana vrednost povprečje zadnjih 3 do 6 minut, kar je lahko klinično pomemben časovni zamik (24, 34).

Večina raziskovalcev ocenjuje dobro ujemanje meritev MVS NTD z OTD (22, 24, 35-40, 43-51, 59), vendar ne vsi (12) (tabela 2). Do napačnih meritev prihaja med srčno operacijo v obdobju po končanem zunaj telesnem krvnem obtoku (ZTKO). najverjetnejše zaradi nihanja temperature krvi v pljučni arteriji, ker je bolnik neenakomerno ogret po hipotermiji na ZTKO (15, 40, 41, 45). Če je kri v desnem preddvoru toplejša od krvi v pljučni arteriji, meritev z OTD preceni MVS, če je hladnejša pa podceni (40), kar pa niso potrdile vse raziskave (35). Do manjše natančnosti meritev z NTD pride tudi med hitrim nadomeščanjem krvnega volumna s hladnimi tekočinami (36). Nenatančnost meritev MVS z NTD narašča z porastom MVS na > 10 l/min (22, 42, 43). Pri MVS < 3,5 l/min pa termodilucijska metoda preceni dejanski MVS, zaradi povečane izgube temperaturne motnje pri prehodu skozi desno srce (36, 37).

Vstavitev PAK je invazivna tehnika merjenja MVS. Zapleti lahko nastanejo zaradi vstavitve vodila v osrednjo veno, vstavitve PAK in lege PAK (Tabela 3).

Tabela 2. Primerjava ujemanja merilne tehnike neprekinjene termodilucije (NTD) z merilno tehniko občasne termodilucije (OTD)

Merilna tehnika	Raziskava	Leto	Število meritev (n)	Razpon MVS (l/min)	Razlika (l/min)	Natančnost (l/min)	Relativna napaka (%)	r
NTD	Yelderman in sod. ⁽³⁸⁾	1992	222 a	2,8 – 10,8	0,02	0,52	11,5	0,94
NTD	Boldt in sod. ⁽³⁹⁾	1994	404 a	1,6 – 16	0,03	0,52	-	-
NTD	Munro in sod. ⁽⁴⁰⁾	1994	100	5,5 – 14	0,02	0,87	-	-
NTD	Haller in sod. ⁽²⁴⁾	1995	163 a	3,8 – 15,6	0,35	1,01	-	0,95
NTD	Lefrant in sod. ⁽⁴¹⁾	1995	105 a	2,1 – 17,8	-0,80	1,20	-	0,96
NTD	Jakobsen in sod. ⁽⁴²⁾	1995	231 b	2,5 – 14,9	0,31	0,85	15,4	0,90
NTD	Böttiger in sod. ⁽⁴³⁾	1995	540 b	1,9 – 9,9	-0,02	0,59	-	0,87
NTD*	LeTulzo in sod. ⁽¹²⁾	1996	369 a	2,8 – 16	-0,39	0,85	-	-
NTD	Jacquet in sod. ⁽²²⁾	1996	173 a	1,6 – 10,5	-0,01	0,69	-	0,92
NTD*	Rauch in sod. ⁽⁴⁴⁾	1997	180 b	1,2-12,1	-0,4	1,25	-	-
NTD*	Burchell in sod. ⁽⁴⁵⁾	1997	202 a	2,9 – 17,9	0,49	1,01	-	-
NTD	Zöllner in sod. ⁽⁴⁶⁾	1999	240 a	3,4 – 15,7	0,4	1,26	-	-
NTD	Sakka in sod. ⁽⁴⁷⁾	2000	51a	-	-0,43	0,71	-	0,93
NTD	Rauch in sod. ⁽⁴⁸⁾	2002	380 b	-	-0,4 - -1,3	1,25 – 1,45	-	-
NTD	Singh in sod. ⁽⁴⁹⁾	2002	400 b	1,8 – 8,4	-0,095	0,73	-	0,78
NTD	Della Rocca in sod. ⁽⁵⁰⁾	2002	186 b	3 – 13,8	0,02	0,74	-	0,88
NTD	Kaukinen in sod. ⁽⁵¹⁾	2003	265 a	-	0,06 – 0,6	0,43 – 1,0	-	0,77
NTD	Kotake in sod. ⁽⁵²⁾	2003	112 b	-	0,38	1,17	23,0	0,81
NTD	Mielck in sod. ⁽⁵³⁾	2003	96 a	3,3 – 11,8	-0,28	0,94	-	-

Legenda:

NTD = neprekinja termodilucija

r = korelačni koeficient

* = slabo ujemanje merilne tehnike s tehniko OTD

a = bolniki v intenzivni terapiji

b = bolniki med operativnem posegom

Zaradi številnih zapletov povezanih z nastavitevijo in uporabo PAK je potrebno pred vstavitvijo pretehtati indikacije za vstavitev PAK (10). Pogostost zapletov se bistveno zmanjša z izurjenostjo zdravnika. Izurjenost zdravnika v uporabi PAK obsega tehnično izurjenost v vstavitvi PAK, prepričevanje, prepoznavanje in zdravljenje zapletov, izpeljava meritev in izračunov, oceno delovanja obtočil na podlagi dobljenih vrednosti ter njihov vpliv na zdravljenje bolnika (54). Za pridobitev izurjenosti je priporočeno 25-50 nastavitev PAK pod nadzorom mentorja in nato 10 – 25 (55) ali celo 50 nastavitev PAK na leto za ohranitev izurjenosti (55). V raziskavi Ramseya s sod. ugotavlja, da manjša pogostost uporabe PAK v ustanovi povečuje rizik intrahospitalne umrljivosti in čas zdravljenja v ustanovi (56).

3.1.3.3. Transpulmonaryna termodilucijska tehnika (TTD)

Hladna fiziološka raztopina (<10°C) se vbrizga v osrednjo veno, temperaturno tipalo je vstavljen preko stegnenične arterije v trebušno aorto. Merjenje MVS s tehniko TTD se dobro ujema z meritvami MVS s tehniko OTD (tabela 4)(44).

3.2. Litijeva razredčitev

Metoda temelji na Fickovem principu. Indikator litijev klorid v nizkem odmerku 0,15 mmola se vbrizga v osrednjo veno, lahko pa tudi v periferno veno. Ionsko selektivna elektroda v arteriji meri spremembo kon-

centracije litija v arterijski krvi, na podlagi katere se izračuna MVS.

3.3. Throughflow N₂O metoda (TN₂O)

TN₂O temelji na Fickovem principu. Bolniku vstavimo dvosvetlinski tubus v sapnico in ločeno predihavamo leva in desna pljuča z dihalno zmesjo v kateri je različna koncentracija inertnega plina (N₂O). Neprekinjeno določujemo vdihane in izdihane koncentracije inertnega plina v dihalni zmesi s katero se predihavata levo in desno pljučno krilo. MVS se izračunava na podlagi sprememb v izmenjavi inertnega plina med levimi in desnimi pljuči. Meritev je najbolj natančna, kadar eno pljučno krilo predihavamo z inertnim plinom, drugo pa ne (58). Merilna tehnika TN₂O se dobro ujema z OTD (tabela 4) (60).

3.4. Analiza krivulje arterijskega utripnega vala (PCCO)

Spomočjo vstavljenega katetra skozi stegnenično arterijo v aorto izmerimo MVS z analizo krivulje spremembe arterijskega tlaka v utripnem valu v aorti. Za umerjanje meritnega sistema je potrebno vstaviti OVK in z metodo TTD izmeriti MVS. Merilna tehnika PCCO izmeri MVS iz vsakega utripa in izračuna pol minutno povprečje (58).

Meritve MVS s PCCO se dobro ujemajo OTD (tabela 4) (41,43, 47, 50, 59, 62-65). Nenatančnosti meritne tehnike nastanejo pri aritmijah, pri nenormalni krivulji

Tabela 3. Vrste in pogostost zapletov pri uporabi pljučnega arterijskega katetra (57)

Zapleti:	Pogostost zapletov (%)
1. Vstavitev vodila v osrednjo veno:	
• punkcija arterije.....	< 3,6
• neuropatična brahialnega pleteža.....	0,3 – 1,1
• pneumotoraks.....	0,3 – 4,5
• zračna embolija.....	0,5
2. Vstavitev PAK:	
• manjše motnje ritma.....	20
• prekatna tahikardija ali fibrilacija....	0,3 – 3,8
• desnokračni blok.....	0,1 – 4,3
• kompletni AV blok.....	0 – 8,5
3. Lega PAK	
• ruptura pljučne arterije.....	0,03 – 1,5
• pozitivna kultura na konici PAK.....	>19
• sepsa.....	0,7 – 3
• tromboflebitis.....	6,5
• tromboza.....	0,5 – 3
• pljučni infarkt.....	0,1 – 2,6
• endokarditis.....	2,2 – 7,1
• smrt.....	0,02 – 1,5

utripnega vala in pri spremembi sistemskega žilnega upora (SŽU). Ob spremembi perifernega žilnega upora >20% je potrebno ponovno umeriti merilni sistem (59). Manjše spremembe perifernega žilnega upora pomembno ne vplivajo na natančnost meritev MVS z PCCO (47, 63).

3.5 Kombinacija litijeve razredčitve z analizo krivulje arterijskega utripnega vala (LiDCO)

Merilna tehnika LiDCO potrebuje tehniko litijeve razredčitve za umerjanje merilnega sistema, MVS pa izmeri z izpopolnjenim matematičnim algoritmom analize krivulje arterijskega utripnega vala periferne arterije. LiDCO je manj invazivna merilna tehnika izmed invazivnih merilnih tehnik merjenja MVS, saj je potrebna kanilacija samo periferne arterije za analizo utripnega vala in določevanje koncentracije litija v arterijski krv pri umerjanju sistema.

3.6 Tehnika občasnega povratnega dihanja z NICO senzorjem (NICO)

Merilna tehnika NICO izkorišča Fickov princip pri odstranjevanju CO₂ iz telesa.

$$MVS = \frac{VCO_2}{(CaCO_2 - CvCO_2)}$$

VCO₂ = odstranjen ogljikov dioksid

CaCO₂ = vsebnost ogljikovega dioksida v arterijski krvi

CvCO₂ = vsebnost ogljikovega dioksida v venski krvi

Uporabna je pri bolniku, ki je sediran, relaksiran in nadzorovano umetno predihavan. Občasno je bolnik predihavan z izdihamim zrakom, kar poveča vsebnost CO₂ v arterijski krvi. Iz nihanja CO₂ v izdihaniem zraku med normalnim predihavanjem in občasnim povratnim dihanjem se izračuna MVS (67). Raziskave natančnosti meritve MVS z NICO (tabela 5) prikazujejo različne rezultate, od dobrega ujemanja v stabilnih kliničnih pogojih med kirurškim posegom (40, 70), do slabe primerljivosti v kliničnih pogojih intenzivnega zdravljenja tako z OTD, kakor tudi z drugimi tehnikami merjenja MVS (50). V nestabilnih kliničnih pogojih med kirurškim posegom pa je meritev MVS z NICO neprimerna metoda merjenja MVS (68, 70). Za natančno meritev MVS je potrebno stabilno ravnovesje v nastajanju in izločanju CO₂ (69), konstanten volumen mrtvega prostora in pljučni kapilarni krvni obtok ter stabilna

Tabela 4. Primerjava ujemanja merilnih tehnik throughflow N₂O metode (TN₂O), transpulmonalne termodilucije (TTD) in analize krivulje arterijskega utripnega vala (PCCO) z merilno tehniko občasne termodilucije (OTD)

Merilna tehnika	Raziskava	Leto	Število meritev (n)	Razpon MVS (l/min)	Razlika (l/min)	Natančnost (l/min)	Relativna napaka (%)	r
TN ₂ O	Robinson in sod. ⁽⁶⁰⁾	2003	-b	-	-0,21	0,60	-	0,72
TTD	Zöllner in sod. ⁽⁶¹⁾	2000	76a	3 – 16,6	0,21	0,73	-	0,96
TTD	Sakka in sod. ⁽⁴⁴⁾	2000	51a	-	0,73	0,38	-	0,98
TTD	Della Rocca in sod. ⁽⁴⁷⁾	2002	186b	3 - 13	0,15	0,87	-	0,86
TTD	Mielck in sod. ⁽⁵⁰⁾	2003	96a	3,2 – 11,6	-0,52	0,92	-	-
PCCO	Weissman in sod. ⁽⁶²⁾	1993	-	-	0,06	0,93	-	-
PCCO	Irlbeck in sod. ⁽⁶³⁾	1995	165a	2,0 – 14,2	-0,09	0,85	-	0,93
PCCO	Apenburg in sod. ⁽⁶⁴⁾	1996	-	-	-0,01	1,56	-	-
PCCO	Rauch in sod. ⁽⁴¹⁾	1997	180b	1,2-12,1	-0,139	1,15	-	-
PCCO	Buhre in sod. ⁽⁶⁵⁾	1999	36b	1,6 – 9,2	0,003	1,26	-	0,88
PCCO*	Hirschl in sod. ⁽⁶⁶⁾	2000	175a	1,3-7,32#	0,34#	0,66#	-	-
PCCO	Zöllner in sod. ⁽⁴³⁾	2000	76a	3 – 16,6	0,31	1,25	-	0,88
PCCO*	Rauch in sod. ⁽⁴⁵⁾	2002	380b	-	-0,14 - 0,21	1,16 – 1,37	-	-
PCCO	Della Rocca in sod. ⁽⁴⁷⁾	2002	186b	3 - 13	0,04	0,845	-	0,86
PCCO	Mielck in sod. ⁽⁵⁰⁾	2003	96a	2,6 – 11,4	-0,4	1,3	39	-

Legenda:

TN₂O = throughflow N₂O

TTD = transpulmonalna termodilucija

PCCO = analiza krivulje arterijskega pulznega vala

* = slabo ujemanje merilne tehnike s tehniko OTD

a – bolniki v intenzivni terapiji

b – bolniki med operativnem posegom

- indeks (l/min/m²)

r = korelacijski koeficient

disociacijska krivulja prehoda ETCO₂ v CaCO₂ (40). Slabost merilne tehnike je tudi matematični algoritem izračuna pljučnega desno – levega obvoda s pomočjo pulzne oksimetrije (68).

C = konstanta

θ = kot med tokom krvih in ultrazvočnim snopom

Ob znanem preseku, kjer je bila izmerjena hitrost toka krvi se lahko izračuna MVS. Ultrazvočna sonda je lahko položena na kožo nad prsnim košem - transitorakalna ehokardiografija (TE) ali v sapsico - transstrahealna ehokardiografija (TTE) oziroma požiralnik - transezofagealna ehokardiografija (TEE). Hitrost toka krvi lahko merimo preko mitralne zaklopke (84), aortne zaklopke, iztisnega dela levega prekata, pljučne arterije in aorte. Pri ultrazvočnih meritvah MVS v prsni aorti moramo upoštevati, da dobljena vrednost predstavlja približno 70% celotnega MVS.

Ugotovitve raziskav o natančnosti ultrazvočnih meritv MVS so si nasprotuječe (tabela 6). Nekatere ocenjujejo meritve MVS z DE za klinično dovolj zanesljive (72, 80, 81, 84). DE ne omogoča neprekinjene meritve, potrebno je veliko posebnega znanja, izkušenj in časa. Izmerjene vrednosti so močno odvisne od izvajalca meritve. Primerjava meritve MVS s TEE in z NTD ugotavlja širok interval zaupanja in veliko raznolikost v razlikah in natančnosti, zato meritve MVS s TEE ne more nadomestiti termodilucijske tehnike (73, 74, 75, 82, 83).

3.7. Ehokardiografija

Z ultrazvočnim pregledom lahko poleg meritve MVS ocenimo anatomske zgradbe srca, delovanje zaklopk, polnитеv in krčljivost srca. MVS lahko izmerimo z:

3.7.1. Volumetrična ehokardiografija (VE)

MVS izračunamo iz utripnega volumna, torej iz razlike med volumnom levega prekata ob koncu diastole in koncu sistole. Ocena volumnov je omejena z resolucijo slike, geometrijo prekata in ohranjeno sinhrono krčljivostjo. Zaradi teh omejitev se izmerjen MVS slabo ujema z MVS izmerjenim z OTD, zato je ta tehnika primerna samo za ocenjevanje sprememb MVS, ne pa za oceno absolutne vrednosti (71).

3.7.2. Dopplerska ehokardiografija (DE)

Dopplerska ehokardiografija je ultrazvočna meritev MVS, ki temelji na Dopplerjevem učinku. Sprememba frekvence ultrazvočnega valovanja je sorazmerna hitrosti toka krvi.

$$v = \frac{(F_0 - F_d) \times C}{2 \times F_0 \times \cos\theta}$$

v = hitrost

F₀ = oddajna ultrazvočna frekvenca

F_d = sprememb frekvence zaradi Dopplerjevega učinka

3.8. Elektromagnetno merjenje pretoka

Elektromagnetno merjenje pretoka temelji na sprememb magnetnega polja zaradi gibajočih se atomov železa v hemoglobinu. Na natančnost meritve vpliva naklon merilne sonde in nihanje koncentracije hemoglobina v serumu (85).

Tabela 5. Primerjava ujemanja merilne tehnike občasnega povratnega dihanja (NICO) z merilno tehniko občasne termodilucije (OTD)

Merilna tehnika	Raziskava	Leto	Število meritev (n)	Razpon MVS (l/min)	Razlika (l/min)	Natančnost (l/min)	Relativna napaka (%)	r
NICO*	Mielck in sod. ⁽⁵⁰⁾	2003	96a	3,3 – 10,3	-0,64	1,39	43	-
NICO*	Nilson in sod. ⁽⁶⁸⁾	2001	a	1,6-6,9	0,16	0,9	-	0,47
NICO	Odenstedt in sod. ⁽⁶⁹⁾	2002	125b	2,3-15,7	0,04	0,86	-	0,96
NICO	Neuhäuser in sod. ⁽⁷⁰⁾	2002	- b	-	-0,13	0,46	-	0,88
NICO*	Neuhäuser in sod. ⁽⁷⁰⁾	2002	- b	-	0,97	1,05	-	0,46
NICO	Kotake in sod. ⁽⁴⁰⁾	2003	112b	-	-0,58	0,9	19,4	0,8

Legenda:

NICO = tehnika občasnega povratnega dihanja z NICO senzorjem

* = slabo ujemanje merilne tehnike s tehniko OTD

r = korelačni koeficient

a – bolniki v intenzivni terapiji

b – bolniki med operativnem posegom

Tabela 6. Primerjava ujemanja merilnih tehnik Dopplerske ehokardiografije (DE), transezofagealne ehokardiografije (TEE) in transtrahealne ehokardiografije (TTE) z merilno tehniko občasne termodilucije (OTD)

Merilna tehnik	Raziskava	Leto	Stevilo meritev (n)	Razpon MVS (l/min)	Razlika (l/min)	Natančnost (l/min)	Relativna napaka (%)	r
DE*	Botero in sod. ⁽⁷⁶⁾	2004	99b	1,3 – 9,0	0,18	1,01	-	-
DE*	Botero in sod. ⁽⁷⁸⁾	2004	32b	2,8 – 10,5	0,35	1,39	-	-
DE*	Wong in sod. ⁽⁷⁷⁾	1990	416b	-	-0,8	2,0	-	0,51
TTE*	Siegel in sod. ⁽⁷⁸⁾	1991	86	-	-0,2	1,7	-	0,63
TTE*	Hausen in sod. ⁽⁷⁹⁾	1992	-	-	1,71	1,67	-	0,25
TEE*	Axler in sod. ⁽²³⁾	1996	-a	-	0,3	2,15	±26	0,68
TEE	Su in sod. ⁽⁸⁰⁾	2002	185b	2,3 – 8,9	0,05	0,49	-	-
TEE	Zhao in sod. ⁽⁸¹⁾	2003	460b	-	-0,12 - 0,72	0,41 – 1,11	-	0,57-0,88
TEE*	Hullett in sod. ⁽⁸²⁾	2003	331b	2,0 – 10,2	-0,56	0,64	-	0,62
TEE*	Bettex in sod. ⁽⁸³⁾	2004	-a	2,9 – 16,9	-1,33 – 4,8	1,1 – 4,1	-	-
TEE	Akamatsu in sod. ⁽⁸⁴⁾	2004	-b	-	-0,1 – 0,01	0,58 – 0,68	-	-

Legenda:

DE = dopplerska ehokardiografija

TTE = transtrahealna ehokardiografija

TEE = transezofagealna ehokardiografija

* = slabo ujemanje merilne tehnike s tehniko OTD

a = bolniki v intenzivni terapiji

b = bolniki med operativnem posegom

r = korelačijski koeficient

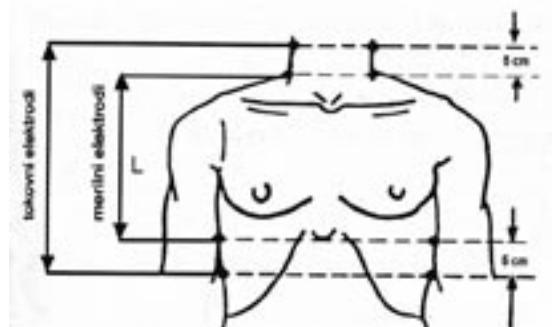
3.9. Impedančna kardiografija

Med iztisom krvi iz srčnih prekatov se spremeni prostornina in hitrost krvi v krvnih žilah, kar povzroči spremembo električne bioimpedančne (slika 4). Bioimpedanca (Z) je upor bioloških tkiv pri prevajjanju toka izmenične napetosti. Odvisna je od frekvence izmenične napetosti, velikosti, oblike in specifične upornosti telesa, skozi katerega teče izmenični tok. Sprememba bioimpedančne med srčnim utripom spremeni prevodnost prsnega koša za prevajanje toka izmenične napetosti, kar lahko izmerimo z merilnim instrumentom.

Impedančna kardiografija je neinvazivna tehnika merjenja MVS, ki omogoča neprekinjeno meritev MVS. Ni odvisna od subjektivne ocene in je poceni. Glede na levo elektrod, uporabljeno frekvenco izmeničnega toka in matematični algoritem za izračun MVS. Impedančno kardiografijo delimo v:

3.9.1 Prsna električna bioimpedanca (PEB)

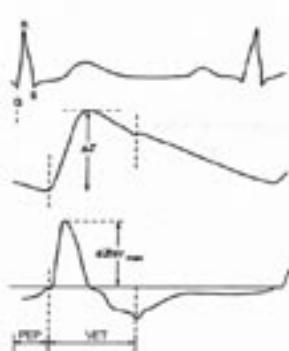
Nyboer je leta 1950 prvi izmeril MVS s pomočjo PEB (86). Iztis krvi iz levega prekata v aorto je povezan s spremembami električne bioimpedančne prsne vrednosti za visokofrekvenčni nizkovoltažni izmenični tok. Uporablja se izmenični tok 1 - 4 mA s frekvenco 70 - 200 kHz.



Slika 3. Namestitev elektrod za merjenje MVS s prsno električno bioimpedanco

Z dvema tokovnima in dvema merilnima elektrodama (slika 3) izmerimo osnovno impedanco prsnega koša (Z_0) in spremenjanje impedance (dZ/dt) (slika 4) ter iz teh spremenljivk izračunamo:

- čas iztisa prekatov (ventricular ejection time - VET)
- indeks iztisne hitrosti (ejection velocity index - EVI): $(dZ/dt)_{max}$
- tekočinski indeks (thoracic fluid index - TFI): $TFI = Z_0$



Slika 4. Časovna soodvisnost krivulje EKG, sprememb impedance in prvega odvoda impedance prsnega koša (PEP = prediztisni čas, VET = iztisni čas, ΔZ = sprememba impedance, dZ/dt = sprememba impedance po času)

MVS se izračuna iz Kubicekovega algoritma (87):

$$MVS = \left(\frac{1}{VET} \times \frac{1}{ET} \times \frac{EV}{TF} \right) \times SF = \left[\left(\rho_b \times \frac{L}{Z_0} \times \left(\frac{dZ}{dt} \right)_{\text{max}} \right) \times \frac{EV}{TF} \right] \times SF$$

$VEPT$ = volumen tkiva, ki vpliva na električno prevodnost

VET = čas iztisa prekatov

EVI = indeks iztisne hitrosti

TFI = tekočinski indeks

SF = srčna frekvenca

L = razdalja med merilnima elektrodama

ρ_b = specifična upornost

Izračunan MVS s pomočjo Kubicekovega algoritma je precenil MVS, klinične raziskave so pokazale nenantčno merjenje MVS (99), zato je Sramek predlagal nov algoritem:

$$MVS = \left(\frac{1}{VET} \times \frac{1}{ET} \times \frac{EV}{TF} \right) \times SF = \left[\frac{(0,17 \times H)^2}{4,25} \times \frac{EV}{TF} \times \frac{\left(\frac{dZ}{dt} \right)_{\text{max}}}{Z_0} \right] \times SF$$

$VEPT$ = volumen tkiva, ki vpliva na električno prevodnost

VET = čas iztisa prekatov

EVI = indeks iztisne hitrosti

TFI = tekočinski indeks

SF = srčna frekvenca

H = telesna višina

Tabela 7. Primerjava ujemanja merilne tehnike prsne električne bioimpedance (PEB) z merilno tehniko občasne termodilucije (OTD)

Merilna tehnika	Raziskava	Leto	Število meritev (n)	Razpon MVS (l/min)	Razlika (l/min)	Natančnost (l/min)	Relativna napaka (%)	r
PEB	Appel in sod. ⁽⁹⁸⁾	1986	391a	-	-	-	-	0,83
PEB*	Donovan in sod. ⁽⁹⁹⁾	1986	-	-	0,17	2,4	-	0,4
PEB	Siegel in sod. ⁽¹⁰⁰⁾	1988	58b	-	-0,4	1,4	-	0,43
PEB	Salandin in sod. ⁽¹⁰¹⁾	1988	108	-	-0,15	0,86	-	0,83
PEB	Clancy in sod. ⁽¹⁰²⁾	1991	51a	2,5 – 8,5	0,23	0,56	-	0,91
PEB*	Wong in sod. ⁽⁷⁶⁾	1990	416b	-	-0,7	1,7	-	0,61
PEB*	Young in McQuillan ⁽¹⁰³⁾	1993	242a	-	1,69#	1,24#	-	0,36
PEB*	Sageman in Amundson ⁽²⁰⁾	1993	a	-	-0,33	1,6	-	0,24
PEB	Schoemaker in sod. ⁽¹⁰⁴⁾	1994	842a	-0,013	0,7	-	-	0,86
PEB*	Doering in sod. ⁽¹⁰⁵⁾	1995	-	0,02-0,21#	1,06-1,52#	-	-	-
PEB	Thangathurai in sod. ⁽¹⁰⁶⁾	1997	256b	-	0,1	1,0	-	0,89
PEB	Shoemaker in sod. ⁽¹⁰⁷⁾	1998	407b	-	-0,027#	0,46#	-	0,77
PEB	Genoni in sod. ⁽¹⁰⁸⁾	1998	a	-	1,81	2,14	-	-
PEB *	Marik in sod. ⁽¹⁰⁹⁾	1997	a	-	-0,3	1,9	-	-
PEB	Hirschl in sod. ⁽⁶⁶⁾	2000	175a	1,3-7,32#	0,61#	0,745#	-	-
PEB*	Spiess in sod. ⁽¹¹⁰⁾	2001	182a	-	-0,28#	0,67#	-	0,71
PEB	Sageman in sod. ⁽¹¹¹⁾	2002	216a	-	0,07#	0,40#	-	-

Legenda:

PEB = prsna električna bioimpedanca

* = slabo ujemanje merilne tehnike s tehniko OTD

r = korelačijski koeficient

a – bolniki v intenzivni terapiji

b – bolniki med operativnem posegom

- indeks (l/min/m²)

Bernstein je z popravkom Sramekovega algoritma povečal natančnost izračuna MVS (88):

$$MVS = \left(V_{EPT} \times V_{ET} \times \frac{ET}{PT} \right) \times SF = \left[\delta \times \frac{L^2}{4,25} \times V_{ET} \times \frac{\left(\frac{V_{ET}}{dV} \right)_0}{Z_0} \right] \times SF$$

V_{EPT} = volumen tkiva, ki vpliva na električno prevodnost

VET = čas iztisa prekatov

EVI = indeks iztisne hitrosti

TFI = tekočinski indeks

L = razdalja med merilnima elektrodama

δ = korekcijski faktor teže

SF = srčna frekvence

Raziskave ujemanja meritev MVS s PEB v primerjavi s termodilucijo so si nasprotuječe (tabela 7). Nekateri avtorji ocenjujejo dobro ujemanje meritev MVS s PEB s termodilucijo (98, 102, 104, 106, 107.). Shoemaker in sod (1998) ugotavljajo da je meritev MVS s PEB dovolj natančna v primerjavi z OTD, kakor tudi za sprejemanje kliničnih odločitev o zdravljenju bolnika (107).

Drugi raziskovalci pa temu oporekajo (20, 76, 105, 103, 108, 109). Merjenje MVS s tehniko PEB je natančno pri bolnikih po srčni operaciji (20, 89, 97, 109, 110), po transplantaciji ledvic (90), po trebušni operaciji (90, 91), s sepso (103), z akutno poškodbo pljuč (108), s pljučnim edemom (92), s popuščanjem srca (93), v nosečnosti (94) in pri kritično bolnih bolnikih (76, 95). Natančnost meritev MVS s PEB se zmanjša pri bolnikih s pljučnim edemom, s plevralnim izlivom, z masivno infuzijo kristaloidov in premikom tekočine v zunajcelični prostor, z nestabilnim hematokritom, s tahiaritmijami, z znižanim SAT in s povečanim ali znižanim SŽU (105).

Nenatančnost meritev MVS s PEB je posledica nehomogene prevodnosti prsnega koša in dejstva da večina električnega toka steče po prsnem košu, katerega impedanca slabo korelira z utripnim volumnom srca. Samo 20% električnega toka doseže aorto in velike žile, katerih impedanca se spreminja z utripnim volumnom (96). Z znižanjem telesne temperature se spremeni impedanca za 2 – 3% za vsako °C (97). Za natančno meritev MVS s PEB je potreben $Z_0 > 15$ Ohmov in višina $dZ/dt > 0,3$ Ohma (104, 107). Pomemben vzrok za nenatančnost meritev MVS s PEB je tudi v matematičnem algoritmu, ki sta ga razvila Sramek in Bernstein. Majhna napaka v izmeri razdalje L med merilnima elektrodama (slika 1) se zelo poveča, ko se ta razdalja s tretjo potenco uporabi v algoritmu za izračun MVS (96).

3.9.2 Telesna električna bioimpedanca (TEB)

Merjenje MVS s telesno električno bioimpedanco je v sedemdesetih letih razvil Tiščenko (112). Elektrode namešene na okončine zajamejo veliko več toka ki teče po arterijskem vejevju, katerega impedanca se spreminja s srčnim utripom. TEB uporablja tokove nižje frekvence (30kHz) in drug matematični algoritem za izračunavanje MVS, ki vsebuje korekcije za prekomerno telesno težo in spremenjen hematokrit.

$$MVS = \left[\left(\frac{Hct_{corr}}{K_{spol,starost}} \right) \times k_{el} \times k_{teza} \times IB \times \left(H_{corr}^2 \frac{\Delta R}{R} \right) \times \left(\frac{\alpha + \beta}{\beta} \right) \right] \times SF$$

$\Delta R/R$ = relativna spremembra impedance

Hct_{corr} = korekcijski faktor za hematokrit

$K_{spol,starost}$ = korekcijski faktor za spol in starost

k_{el} = koeficient izmerjenih elektrolitov v krvi (Na^+)

k_{teza} = koeficient teže

IB = koeficient zunajcelične tekočine

Tabela 8. Primerjava ujemanja merilne tehnike telesne električne bioimpedance (TEB) z merilno tehniko občasne termodilucije (OTD)

Merilna tehnik	Raziskava	Leto	Število meritev (n)	Razpon MVS (l/min)	Razlika (l/min)	Natančnost (l/min)	Relativna napaka (%)	r
TEB	Kööbi in sod. (113)	1997	97b	2,94 – 8,25	0,25	0,81	-	-
TEB	Kööbi in sod. (114)	1997	a	3,69 – 8,53	0,0	0,685	-	-
TEB	Kööbi in sod. (115)	1999	41a	3 – 6,75	0,04	0,82	-	-
TEB	Kööbi in sod. (115)	1999	41a	2,21 – 8,72	0,38	1,37	-	-
TEB*	Imhoff in sod. (116)	2000	109a	1,7-15,8	1,6	2,45		
TEB	Kaukinen in sod. (48)	2003	265a	-	0,07 – 1,05	0,82 – 1,31	-	0,75
TEB	Cotter in sod. (117)	2004	418a,b		0,0009	0,342	-	0,89

Legenda:

TEB = telesna električna bioimpedanca

* = slabo ujemanje merilne tehnike s tehniko OTD

r = korelacijski koeficient

a = bolniki v intenzivni terapiji

b = bolniki med operativnem posegom

H_{corr} = korekcijski faktor za višino
 $(\alpha+\beta)/\beta$ = razmerje med anakrotičnim (α) in katakrotičnim (β) delom srčnega iztisa

Rezultati raziskav ujemanja meritev MVS med TEB in OTD so nasprotuječi (tabela 8). Nekateri avtorji ocenjujejo dobro ujemanje meritev MVS (48, 113-115), drugi pa oporekajo (116). Nenatančnost meritev MVS s TEB nastane pri aortni insuficienci, povečanem osrednjem venskem tlaku (OVT), premikanju med meritvami, električnih motnjah v okolju (96).

3.9.3 Električna meritev pretokov (EMP)

Merjenje MVS z merilno tehniko EMP temelji na spremembri električne bioimpedance prsne votline za visokofrekvenčni nizkovoltažni izmenični tok. Nov aparat za merjenje bioimpedance uporablja samo štiri točkaste elektrode, za izračun MVS pa uporablja spremenjen Bernstein – Osypkov matematični algoritem. Metoda je v fazi kliničnega testiranja.

Klub slabšemu ujemanju meritev absolutnih vrednosti MVS med impedančno kardiografijo in OTD lahko z njo natančno in iz sistole v sistolo spremljamo časovni potek sprememb MVS nastalih zaradi zdravil, obreme-

Tabela 9. V raziskavah uporabljeni statistični kriteriji za potrditev ujemanja oziroma neujemanja preiskovane merilne tehnike z OTD

Merilna tehnika	Potrditev ujemanja		Potrditev neujemanja	
	Razpon absolutne razlike (l/min)	Razpon preciznosti (l/min)	Razpon absolutne razlike (l/min)	Razpon natančnosti (l/min)
FM	0,25 – 0,3	0,62 -1	1	1,9
NTD	0,01 – 0,8	0,43 – 1,26	0,39 – 0,49	0,85 – 1,25
TTD	0,15 – 0,73	0,38 – 0,92	-	-
PCCO	0,003 – 0,4	0,845 – 1,26	0,14 – 0,21	1,16 – 1,37
NICO	0,04 – 0,58	0,86 – 0,9	0,16 – 0,97	0,9 – 1,39
Ehokardiografija	0,01 – 0,72	0,41 – 1,1	0,1 – 4,8	0,64 – 4,1
PEB	0,013 – 0,4	0,56 – 1,4	0,17 – 0,3	1,6 – 2,4
TEB	0,0 – 1,05	0,34 – 1,37	1,6	2,45

Legenda:

FM = Fickova metoda

NTD = neprekinjena termodilucija

TTD = transpulmonalna termodilucija

PCCO = analiza krivulje arterijskega pulznega vala

NICO = tehnika občasnega povratnega dihanja

PEB = prsna električna bioimpedanca

TEB = telesna električna bioimpedanca

Tabela 10. Primerjava merilnih tehnik merjenja MVS (119)

Merilna tehnika	Neprekinjenost meritev	Neinvazivnost	Vstavitev OVK	Vstavitev PAK	Kanilacija arterije
OTD	-	-	+	+	-
NTD	+/-	-	+	+	-
Litijeva razredčitev	-	-	-/+	-	+
PCCO	+	-	+	-	+
LiDCO	+	-	-	-	+
NICO	+	+/-	-	-	-
Ultrazvočna meritev	+/-	+	-	-	-
TEE	-	+/-	-	-	-
Impedančna kardiografija	+	+	-	-	-

Legenda:

OTD = občasnna termodilucijska metoda

NTD = neprekinjena termodilucijska metoda

PCCO = analiza krivulje arterijskega utripnega vala

LiDCO = kombinacija litijeve razredčitve z analizo

krivulje arterijskega utripnega vala

NICO = tehnika občasnega povratnega dihanja z

NICO senzorjem

TEE = transezofagealna ehokardiografija

OVK = osrednji venski kateter

PAK = pljučni arterijski kateter

nitve, spremembe lege telesa, Valsalvinega manevra in suarahnoidalne blokade (118).

4. Zaključek

Idealna merilna tehnika za klinično merjenje MVS ne obstaja, saj ima standardna metoda merjenja MVS metoda OTD, s katero primerjamo natančnost meritev v kliničnih pogojih 20% variabilnost. Prav tako ni enotnega statističnega kriterija ocene ujemanja meritev MVS med dvema merilnima tehnikama. Kriteriji ocene ujemanja so široki in se zelo razlikujejo med merilnimi tehnikami (Tabela 9). Ocena ujemanja merilne tehnike s standardno tehniko OTD je zelo subjektivna. Primerjavo med raziskavami natančnosti merilnih tehnik še dodatno oteži uporaba različnih statističnih metod in prikaz rezultatov meritev kot vrednost MVS oziroma kot SI.

Merilne tehnike se med seboj razlikujejo po neprekinjenosti, invazivnosti, zahtevnosti znanja in izkušenj za izvedbo in vrednotenjem meritev ter prepoznavanjem in zdravljenjem zapletov, ki so posledica uporabe merilne tehnike (tabela 10).

Ob ocenjevanju merilnih tehnik kliničnega merjenja MVS naletimo na vprašanje: Kakšna je klinično pomembna natančnost merjenja MVS v primerjavi z invazivnostjo merilne tehnike? Odgovor je potrebno vedno znova poiskat pri posameznem bolniku ter njemu in njegovi bolezni prilagodit merilno tehniko. Variabilnost meritev MVS in izračuna DO_2 ne glede na merilno tehniko je potrebno upoštevati pri kliničnih odločitvah sprejetih na podlagi meritev pri posameznem bolniku. Zraven absolutnih vrednosti MVS je potrebno spremljati časovni potek sprememb MVS nastalih zaradi razvoja bolezni ali zdravljenja.

Stroge, ozke indikacije za invaziven nadzor delovanja obtočil izhajajo iz indikacij za uporabo pljučnega arterijskega katetra (10), ki ga potrebujemo pri nekaterih merilnih tehnikah merjenja MVS (tabela 10). Zrazvojem neinvazivnih in manj invazivnih, enostavnih za izpeljavo in vrednotenje, neprekinjenih ter cenejših tehnik merjenja MVS, bi lahko indikacije za spremjanje MVS razširili. Pri kritično bolnem bolniku bi lahko MVS in DO_2 začeli nadzorovati veliko pred kritičnim stanjem, ki bi ga morda lahko z agresivnim zdravljenjem v zgodnji fazi tudi preprečili ali uspešneje in hitreje zdravili..

Izboljšanega izida zdravljenja seveda ne moremo pričakovati samo od izvajanja invazivnega nadzora delovanja obtočil, temveč od hitrih sprememb načrta zdravljenja in prilaganja odmerkov učinkovin zahtevam posameznega bolnika.

5. Seznam uporabljenih kratic

C	= konstanta
CaCO_2	= vsebnost ogljikovega dioksida v arterijski krvi
CaO_2	= vsebnost kisika v arterijski krvi
C_b	= specifična toplotna kapaciteta
CI	= koncentracija brvila
C_i	= specifična toplotna kapaciteta vbrizgane tekočine
CvCO_2	= vsebnost ogljikovega dioksida v venski krvi
CvO_2	= vsebnost kisika v venski krvi
DE	= Dopplerska ehokardiografija
DO_2	= transport kisika
dZ/dt	= sprememba impedance po času
EF	= iztisni delež
EVI	= indeks iztisne hitrosti
F_0	= oddajna ultrazvočna frekvence
Fd	= sprememba frekvence zaradi Dopplerjevega učinka
FiO_2	= vsebnost kisika v vdihanem zraku
FM	= Fickova metoda
H	= telesna višina
Hb	= koncentracija hemoglobina v krvi
H_{corr}	= korekcijski faktor za višino
Hct_{corr}	= korekcijski faktor za hematokrit
I	= količina barvila
IB	= koeficient zunajcelične tekočine
ICG	= barvilo indocianin green
K	= konstanta
k_{el}	= koeficient izmerjenih elektrolitov v krvi (Na^+)
$K_{\text{spol, starost}}$	= korekcijski faktor za spol in starost
$k_{\text{teža}}$	= koeficient teže
L	= razdalja med merilnima elektrodama
LiDCO	= kombinacija litijeve razredčitve z analizo krvulje arterijskega utripnega vala
MVS	= minutni volumen srca
NICO	= tehnika občasnega povratnega dihanja z NICO senzorjem
NTD	= neprekinjena termodilucijska metoda
OTD	= občasna termodilucijska metoda
OVK	= osrednji venski kateter
OVP	= osrednji venski tlak
PAK	= pljučni arterijski kateter
PCCO	= analiza krivulje arterijskega utripnega vala
PDA	= tlak v desnem predvoru
PDP	= tlak v desnem prekatu
PEB	= prsna električna bioimpedanca
PEP	= predizpisni čas
pMVS	= povprečni minutni volumen srca
PN	= povprečna napaka
PPA	= tlak v pljučni arteriji

r = korelacijski koeficient
 SAO_2 = nasičenost hemoglobina s kisikom
 S_b = specifična teža krvi
SD = standardna deviacija razlike
SF = srčna frekvenca
Si = specifična teža vbrizgane tekočine
SI = srčni indeks
 SvO_2 = nasičenost hemoglobina s kisikom v mešani venski krvi
ŠŽU = sistemski žilni upor
 T_b = temperatura telesa
TE = transtorakalna ehokardiografija
TEE = transesophagealna ehokardiografija
TFI = tekočinski indeks
 T_i = temperatura vbrizgane tekočine
 TN_2O = throughflow TN_2O merilna tehnika
TTD = transpulmonalna termodilucijska tehnika
TTE = transtrahealna ehokardiografija
UV = utripni volumen
v = hitrost
 VCO_2 = odstranjen ogljikov dioksid
VE = volumetrična ehokardiografija
VEPT = volumen tkiva, ki vpliva na električno prevodnost
VET = čas iztisa prekatov
VET = iztisni čas
 V_i = volumen vbrizgane tekočine
 VO_2 = poraba kisik
ZTKO = zunaj telesni krvni obtok
ZTPA = zagozditveni tlak v pljučni arteriji
= indeks ($\text{l}/\text{min}/\text{m}^2$)
δ = korekcijski faktor teže
θ = kot med tokom krvi in ultrazvočnim snopom
 $(\alpha+\beta)/\beta$ = razmerje med anakrotičnim (α) in katakrotičnim (β) delo srčnega iztisa
ΔR/R = relativna sprememba impedance
ΔZ = sprememba impedance
 ρ_b = specifična upornost

6. Viri

- ¹ Boyd O, Grounds RM, Bennett ED. A randomized clinical trial of the effect of deliberate perioperative increase of oxygen delivery on mortality in high risk surgical patients. *JAMA* 1993; 270: 2699-707.
- ² Bishop MH, Shoemaker WC, Appel PL et al. Prospective randomized trial of survivor values of cardiac index, oxygen delivery and oxygen consumption as resuscitation end points in severe trauma. *J Trauma* 1995; 38: 780-87.
- ³ Shoemaker WC, Appel PL, Kram IIB et al. Prospective trial of supranormal values of survivors as therapeutic goals in high risk surgical patients. *Chest* 1988; 94: 1176-86.
- ⁴ Bishop MW, Shoemaker WC, Appel PL et al. Relationship between supranormal values, time delays and outcome in severely traumatized patients. *Crit Care Med* 1993; 21: 56-62.
- ⁵ Schultz RJ, Whitfield GF, LaMura JJ et al. The role of physiologic monitoring in patients with fractures of the hip. *J Trauma* 1985; 25: 309-16.
- ⁶ Connors AF, Speroff T, Dawson NV et al. The effectiveness of right heart catheterization in the initial care of critically ill patients. *JAMA* 1996; 276: 889-97.
- ⁷ Blumberg MS, Binns GS. Swan-Ganz catheter use and mortality in myocardial infarction patients. *Health Care Financ Rev* 1994; 15: 91-103.
- ⁸ Gattinoni L, Brazzi L, Pelosi P et al. A trial of goal oriented hemodynamic therapy in critically ill patients. *N Engl J Med* 1995; 333: 1025-32.
- ⁹ Tuman KJ, McCarthy RJ, Spiess BD et al. Effect of pulmonary artery catheterization on outcome in patients undergoing coronary artery surgery. *Anesthesiology* 1989; 70: 199-206.
- ¹⁰ Taylor RW and The pulmonary artery catheter consensus conference participants. Pulmonary artery catheter consensus conference: Consensus statement. *Crit Care Med* 1997; 25: 910-25.
- ¹¹ Moore FA, Haenell JB, Moore EE. Alternatives to Swan-Ganz cardiac output monitoring. *Surg Clin North Am* 1991; 71: 699-721.
- ¹² Le Tulzo Y, Belgith M, Seguin P et al. Reproducibility of thermodilution cardiac output in critically ill patients: comparison between bolus and continuous method. *J Clin Monit* 1996; 12: 379-85.
- ¹³ Stetz CW, Miller RG, Kelly GE et al. Reliability of the thermodilution method in the determination of cardiac output in the clinical practice. *Am Rev Respir Dis* 1982; 126: 1001-4.
- ¹⁴ Taylor SH, Silke B. Is the measurement of cardiac output useful in clinical practice? *Br J Anaesth* 1988; 60: 90-8.
- ¹⁵ Latson TW, Whitten CW, O Flaherty D. Ventilation, thermal noise, and errors in cardiac output measurement after cardiopulmonary bypass. *Anesthesiology* 1993; 79: 1233-43.
- ¹⁶ Nishikawa T, Dohi S. Errors in the measurement of cardiac output by thermodilution. *Can J Anaesth* 1993; 40: 142-53.
- ¹⁷ Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *The Lancet* 1986; 1:307-10.
- ¹⁸ Bein B, Worthmann F, Tonner PH et al. Comparison of esophageal Doppler, pulse contour analysis and real time pulmonary artery thermodilution for the continuous measurement of cardiac output. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2004; 18: 185-89.
- ¹⁹ Critchley LA. A meta analysis of studies using bias and precision statistics to compare cardiac output measurement techniques. *J Clin Monit* 1999; 15: 85-91.

- ²⁰ Sageman WS, Amundson DE. Thoracic electrical bioimpedance measurement of cardiac output in postaortocoronary bypass patients. *Crit Care Med* 1993; 21: 1139-42.
- ²¹ Keinanen O, Takala J, Kari A. Continuous measurement of cardiac output by the Fick principle: Clinical validation in intensive care. *Crit Care Med* 1992; 20: 360-65.
- ²² Jacquet L, Hanique G, Glorieux et al. Analysis of the accuracy of continuous thermodilution cardiac output measurement. *Intensive Care Med* 1996; 22: 1125-29.
- ²³ Axler O, Tousignant C, Christopher R et al. Comparison of transesophageal echocardiographic, Fick and thermodilution cardiac output in critically ill patients. *J Crit Care* 1996; 11: 108-16.
- ²⁴ Haller M, Zöllner C, Briegel J et al. Evaluation of a new continuous thermodilution cardiac output monitor in critically ill patients: A prospective criterion standard study. *Crit Care Med* 1995; 23: 860-66.
- ²⁵ Maarek JMI, Holschneider DP, Harimoto J. Measurement of cardiac output with indocyanine green transcutaneous fluorescence dilution technique. *Anesthesiology* 2004; 100: 1476-85.
- ²⁶ Fayzik P, Hetz H, Baker A et al. Iced versus room temperature injectate for assessment of cardiac output, intrathoracic blood volume and extravascular lung by single transpulmonary thermodilution. *J Crit Care* 2004; 19: 103-7.
- ²⁷ Stewart GN. The pulmonary circulation time, the quantity of blood in the lungs and the output of the heart. *Am J Physiol* 1921; 58: 20-44.
- ²⁸ Felger G. Measurement of cardiac output in anesthetized animals by a thermo-dilution method. *Q J Exp Physiol* 1954; 39: 153-64.
- ²⁹ Swan HJC, Ganz W, Forrester JS et al. Catheterization of the heart in man with use of a flow-directed balloon-tipped catheter. *N Engl J Med* 1970; 283: 447-51.
- ³⁰ Sorensen MB, Bille-Brahe NE, Engell HC. Cardiac output measurement by thermal dilution: Reproducibility and comparison with the dye-dilution technique. *Ann Surg* 1976; 67:183.
- ³¹ Lanzinger MJT, Mark JB. The pulmonary artery catheter. In: Mackay JH, Arrowsmith JE. Core topics in cardiac anaesthesia. GMM, 2004: 125-128.
- ³² Stetz CW, Miller RG, Kelly GE et al. Reliability of thermodilution method in the determination of cardiac output in clinical practise. *Am Rev Respir Dis* 1982; 126: 1001-4.
- ³³ Mathew EB, Vender JS. Comparison of thermodilution cardiac output measured by different computers. *Crit Care Med* 1987; 15:989-998.
- ³⁴ Siegel LC, Hannessy MM, Pearl RG. Delayed time response of the continuous cardiac output pulmonary artery catheter. *Anesth Analg* 1996; 83: 1173-77.
- ³⁵ Rödig G, Keyl C, Liebold A et al. Intra-operative evaluation of a continuous versus intermittent bolus thermodilution technique of cardiac output measurement in cardiac surgical patients. *Eur J Anaesth* 1998; 15: 196-201.
- ³⁶ Tournadre JP, Chassard D, Muchada R. Overestimation of low cardiac output measured by thermodilution. *Br J Anaesth* 1997; 79: 514-16.
- ³⁷ Van Grondelle A, Ditchey RV, Groves BM et al. Thermodilution method overestimates low cardiac output in humans. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 1983; 14: H690-92.
- ³⁸ Yelderman ML, Ramsay MA, Quinn MD et al. Continuous thermodilution cardiac output measurement in intensive care unit patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1992; 6:270-74.
- ³⁹ Boldt J, Menges T, Wollbrück M et al. Is continuous cardiac output measurement using thermodilution reliable in the critically ill patient? *Crit Care Med* 1994; 22: 1913-18.
- ⁴⁰ Munro HM, Wood CE, Taylor BL et al. Continuous invasive cardiac output monitoring: The Baxter/Edwards critical-care swan Ganz IntelliCath and Vigilance system. *Clin Intensive Care* 1994; 5: 52-55.
- ⁴¹ Lefrant JY, Bruelle P, Ripart J et al. Cardiac output measurement in critically ill patients: comparison of continuous and conventional thermodilutional techniques. *Can J Anaesth* 1995; 42: 972-6.
- ⁴² Jakobsen CJ, Melsen NC, Andresen EB. Continuous cardiac output measurements in the perioperative period. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995; 39:485-8.
- ⁴³ Böttiger BW, Rauch H, Böhrer H et al. Continuous versus intermittent cardiac output measurement in cardiac surgical patients undergoing hypothermic cardiopulmonary bypass. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1995; 9: 405-11.
- ⁴⁴ Rauch H, Böttiger BW, Motsch J et al. Pulse contour cardiac output measurement correspond better with standard dilution technique than continuous thermodilution technique after hypothermic bypass. *Br J Anaesth* 1997; 78 (Suppl.2): 16.
- ⁴⁵ Burchell SA, Yu M, Takiguchi SA et al. Evaluation of a continuous cardiac output and mixed venous oxygen saturation catheter in critically ill surgical patients. *Crit Care Med* 1997; 25: 388-91.
- ⁴⁶ Zöllner C, Polasek J, Kilger E et al. Evaluation of a new continuous thermodilution cardiac output monitor in cardiac surgical patients: A prospective criterion standard study. *Crit Care Med* 1999; 27: 293-98.
- ⁴⁷ Sakka SG, Reinhart K, Wegscheider K et al. Is the placement of a pulmonary artery catheter still justified solely for the measurement of cardiac output? *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2000; 14: 119-24.
- ⁴⁸ Rauch H, Müller M, Fleischer F. Pulse contour analysis versus thermodilution in cardiac surgery patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46: 424-29.
- ⁴⁹ Singh A, Juneja R, Mehta Y et al. Comparison of continuous, stat and intermittent cardiac output measurements in patients undergoing minimally invasive direct coronary artery bypass surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2002; 16: 186-90.
- ⁵⁰ Della Rocca G, Costa MG, Pompei L et al. Continuous and intermittent cardiac output measurement: pulmonary artery catheter

- versus aortic transpulmonary technique.* *B J Anaesth* 2002; 83: 350-6.
- ⁵¹ Kaukinen S, Kööbi T, Bi Yb et al. Cardiac output measurement after coronary artery bypass grafting using bolus thermodilution, continuous thermodilution and whole body impedance cardiography. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2003; 17: 199-203.
- ⁵² Kotake Y, Moriyama K, Innami Y et al. Performance of noninvasive partial CO₂ rebreathing cardiac output and continuous thermodilution cardiac output in patients undergoing aortic reconstruction surgery. *Anesthesiology* 2003; 99: 281-8.
- ⁵³ Mielck F, Buhre W, Hanekop G et al. Comparison of continuous cardiac output measurements in patients after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2003; 17: 211-16.
- ⁵⁴ Swan HJ. What role today for hemodynamic monitoring? When is this procedure indicated? How much training is required? *J Crit Ill* 1993; 8: 1043-50.
- ⁵⁵ Trottier SJ, Taylor RW. Physicians attitudes toward and knowledge of the pulmonary artery catheter: Society of critical care medicine membership survey. *New Horiz* 1997; 5: 201-6.
- ⁵⁶ Ramsey SD, Saint S, Sullivan SD et al. Clinical and economic effects of pulmonary artery catheterization in nonemergent coronary artery bypass graft surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2000; 14:113-18.
- ⁵⁷ Practice guidelines for pulmonary artery catheterization. *Anesthesiology* 2003; 99: 998-1014.
- ⁵⁸ Wesseling KH, De Wit B, Weber JPA et al. A simple device for continuous measurement of cardiac output. *Adv Cardiovasc Phys* 1983; 5: 16-52.
- ⁵⁹ Rödig G, Prasser C, Keyl C et al. Continuous cardiac output measurement: pulse contour analysis vs thermodilution technique in cardiac surgical patients. *Br J Anaesth* 1999; 82: 525-30.
- ⁶⁰ Robinson GJB, Peyton PI, Vartuli GP et al. Continuous measurement of cardiac output by inert gas throughflow: Comparison with thermodilution. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2003; 17:204-10.
- ⁶¹ Zöllner C, Haller M, Weis M et al. Beat-to-beat measurement of cardiac output by intravascular pulse contour analysis: A prospective criterion standard study patients after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2000; 14: 125-29.
- ⁶² Weissman C, Ornstein EJ, Young WL. Arterial pulse contour analysis trending of cardiac output. Hemodynamic manipulation during arteriovenous malformation resection. *J Clin Monit* 1993; 9: 347-53.
- ⁶³ Irlbeck M, Forst H, Briegel J et al. Continuous measurement of cardiac output using pulse contour analysis. *Anesthesist* 1995 ;44: 493-500.
- ⁶⁴ Apenburg C, Specht M. Continuous cardiac output measurement by pulse contour analysis. *Intensive Care Med* 1996; 22(Suppl.3): 549.
- ⁶⁵ Buhre W, Weyland A, Kazmaier S et al. Comparison of cardiac output assessed by pulse contour analysis and thermodilution in patients undergoing minimally invasive direct coronary artery bypass grafting. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1999; 13: 437-40.
- ⁶⁶ Hirschl MM, Kittler H, Woisetschläger C et al. Simultaneous comparison of thoracic bioimpedance and arterial pulse waveform derived cardiac output with thermodilution measurement. *Crit Care Med* 2000; 28: 1798-1802.
- ⁶⁷ Jaffe MB. Partial CO₂ rebreathing cardiac output – operating principles of the NCO system. *J Clin Monit Comput* 1999; 15: 387-401.
- ⁶⁸ Nilsson LB, Eldrup N., Berthelsen PG. Lack of agreement between thermodilution and carbon dioxide-rebreathing cardiac output. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45: 680-5.
- ⁶⁹ Odensjöd H, Stenqvist O, Lundin S. Clinical evaluation of a partial CO₂ rebreathing technique for cardiac output monitoring in critically ill patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46: 152-9.
- ⁷⁰ Neuhauser C, Müller M, Bräu M et al. Partielle CO₂-rückatmungstechnik versus thermodilution. *Anaesthesist* 2002; 51: 625-33.
- ⁷¹ Brown JM. Use of echocardiography for hemodynamic monitoring. *Crit Care Med* 2002; 30: 1361-64.
- ⁷² Chunzeng I, Nicolosi GL, Burelli C et al. Limitations in the assessment of changes of cardiac output by doppler echocardiography under various hemodynamic conditions. *Am J Cardiol* 1992;70 :1370-74.
- ⁷³ Bryden KE, Hall RI. Con: Transesophageal echocardiography is not a cost effective monitor during cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1997; 11: 250-52.
- ⁷⁴ Jaeggi P, Hofer CK, Klaghofer R et al. Measurement of cardiac output after cardiac surgery by a new transesophageal doppler device. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2003; 17: 217-20.
- ⁷⁵ Castor G, Klocke RK, Stoll M et al. Simultaneous measurement of cardiac output by thermodilution, thoracic electrical bioimpedance and Doppler ultrasound. . *Br J Anaesth* 1994; 72:133-38.
- ⁷⁶ Botero M, Kirby D, Lobato EM et al. Measurement of cardiac output before and after cardiopulmonary bypass: Comparison among aortic transit time ultrasound, thermodilution and noninvasive partial CO₂ rebreathing. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2004; 18: 563-72.
- ⁷⁷ Wong DH, Tremper KK, Stemmer EA et al. Noninvasive cardiac output: Simultaneous comparison of two different methods with thermodilution. *Anesthesiology* 1990; 72: 784-92.
- ⁷⁸ Siegel LC, Fitzgerald DC, Engstrom RH. Simultaneous intraoperative measurement of cardiac output by thermodilution and transtracheal Doppler. *Anesthesiology* 1991; 74: 664-69.
- ⁷⁹ Hausen B, Schafers HJ, Rohde R et al. Clinical evaluation of transtracheal doppler for continuous cardiac output estimation. *Anesth Analg* 1992; 74: 800-4.
- ⁸⁰ Su NY, Huang CJ, Tsai P et al. Cardiac output measurement during cardiac surgery: Esophageal doppler versus pulmonary artery catheter. *Acta Anaesthesiol Sin* 2002; 40: 127-33.

- ⁸¹ Zhao X, Mashikian JS, Penzica P et al. Comparison of thermodilution bolus cardiac output and doppler cardiac output in the early post cardiopulmonary bypass period. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2003; 17: 193-98.
- ⁸² Hullett B, Gibbs N, Weightman W et al. A comparison of CardioQ and thermodilution cardiac output during off pump coronary artery surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2003; 17: 728-32.
- ⁸³ Bettex DA, Hinseleman V, Hellermann et al. Transthoracic echocardiography is unreliable for cardiac output assessment after cardiac surgery compared with thermodilution. *Anesthesia* 2004; 59: 1184-1192.
- ⁸⁴ Akamatsu S, akiyoshi O, Terazawa E et al. Automated cardiac output measurement by transesophageal color doppler echocardiography. *Anest Analg* 2004; 98: 1232-8.
- ⁸⁵ Louagie YA, Haxhe JP, Jamart J et al. Intraoperative electromagnetic flowmeter measurements in coronary artery bypass grafts. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 357-64.
- ⁸⁶ Nyboer J. Electrical impedance plethysmography. A physical and physiological approach to peripheral vascular study. *Circulation* 1950; 2: 811-21.
- ⁸⁷ Kubicek WG, Karmegis JN, Patterson RP et al. Development and evaluation of an impedance cardiac output system. *Aerospace Med* 1966; 37: 1208-12.
- ⁸⁸ Bernstein DP. A new stroke volume equation for thoracic electrical bioimpedance: Theory and rationale. *Crit Care Med* 1986; 14: 904-9.
- ⁸⁹ Thomas AN, Ryan J, Doran BR et al. Bioimpedance versus thermodilution cardiac output measurement: The Bomed NC-COM3 after coronary bypass surgery. *Intensive Care Med* 1991; 17: 383-6.
- ⁹⁰ Atallah MM, Demain AD. Cardiac output measurement: Lack of agreement between thermodilution and thoracic electric bioimpedance in two clinical settings. *J Clin Anesth* 1995; 7: 182-5.
- ⁹¹ Critchley LAH, Leung DHY, Short TG. Abdominal surgery alters the calibration of bioimpedance cardiac output measurement. *Int J Clin Monit Comput* 1996; 13: 1-8.
- ⁹² Critchley LAH, Critchley JA JH. Lung fluid and impedance cardiography. *Anesthesia* 1998; 53: 369-81.
- ⁹³ Weiss SJ, Kulik JP, Calloway E. Bioimpedance cardiac output measurements in patients with presumed congestive heart failure. *Acad Emerg Med* 1997; 4: 568-73.
- ⁹⁴ Easterling TR, Benedetti TJ, Carlson KL et al. Measurements of cardiac output in pregnancy by thermodilution and impedance techniques. *Br J Obstet Gynaecol* 1989; 96: 67-9.
- ⁹⁵ Weiss S, Calloway E, Cairo J et al. Comparison of cardiac output measurements by thermodilution and thoracic electrical bioimpedance in critically ill versus non-critically ill patients. *Am J Emerg Med* 1995; 13: 626-31.
- ⁹⁶ Kööbi T. Non-invasive cardiac output determination: state of the art. *Current opinion in Anaesthesiology* 1999; 12: 9-13.
- ⁹⁷ Gudivaka R, Schoeller D, Kushner RF. Effects of skin temperature on multifrequency bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol* 1996; 81: 838-45.
- ⁹⁸ Appel PL, Kram HR, Mackabee J. Comparison of measurements of cardiac output by bioimpedance and thermodilution in severely ill surgical patients. *Crit Care Med* 1986; 14: 933-35.
- ⁹⁹ Donovan KD, Dobb GJ, Woods WPD et al. Comparison of transthoracic electrical impedance and thermodilution methods for measuring cardiac output. *Crit Care Med* 1986; 14: 1038-44.
- ¹⁰⁰ Siegel LC, Shafer SL, Martinez GM et al. Simultaneous measurements of cardiac output by thermodilution, esophageal Doppler and electrical impedance in anesthetized patients. *J Cardiothorac Anesth* 1988; 2: 590-95.
- ¹⁰¹ Salandin V, Zussa C, Risica G et al. Comparison of cardiac output estimation by thoracic electrical bioimpedance, thermodilution and Fick methods. *Crit Care Med* 1988; 16: 1157-58.
- ¹⁰² Clancy TV, Norman K, Reynolds R. et al. Cardiac output measurement in critical care patients: Thoracic electrical bioimpedance versus thermodilution. *The Journal of Trauma* 1991; 31: 1116-21.
- ¹⁰³ Young JD, McQuillan P. Comparison of thoracic electrical bioimpedance and thermodilution for the measurement of cardiac index in patients with severe sepsis. *Br J Anaesth* 1993; 70: 58-62.
- ¹⁰⁴ Shoemaker WC, Wo CCJ, Bishop MH et al. Multicenter trial of a new thoracic electrical bioimpedance device for cardiac output estimation. *Crit Care Med* 1994; 22: 1907-12.
- ¹⁰⁵ Doering L, Lum E, Dracup K et al. Predictors of between method differences in cardiac output measurement using thoracic electrical bioimpedance and thermodilution. *Crit Care Med* 1995; 23: 1667-73.
- ¹⁰⁶ Thangathurai D, Charbonnet C, Roessier P et al. Continuous intraoperative noninvasive cardiac output monitoring using a new thoracic bioimpedance device. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1997; 11: 440-44.
- ¹⁰⁷ Shoemaker WC, Belzberg H, Wo CCJ et al. Multicenter study of noninvasive monitoring systems as alternatives to invasive monitoring of acutely ill emergency patients. *Chest* 1998; 114: 1643-52.
- ¹⁰⁸ Genoni M, Pelosi P, Romand JA et al. Determination of cardiac output during mechanical ventilation by electrical bioimpedance or thermodilution in the patients with acute lung injury: Effects of positive end-expiratory pressure. *Crit Care Med* 1998; 26: 1441-45.
- ¹⁰⁹ Marik PE, Pendleton JE Smith R. A comparison of hemodynamic parameters derived from transthoracic electrical bioimpedance with those parameters obtained by thermodilution and ventricular angiography. *Crit Care Med* 1997; 25: 1545-50.
- ¹¹⁰ Spiess BD, Patel MA, Soltow LO et al. Comparison of bioimpedance versus thermodilution cardiac output during cardiac surgery: Evaluation of a second-generation bioimpedance device. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2001; 15: 567-73.

- ¹¹¹ Sageman WS, Riffenburgh RH, Spiess BD. Equivalence of bioimpedance and thermodilution in measuring cardiac index after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2002; 16: 8-14.
- ¹¹² Tishchenko MI. Estimation of the stroke volume by integral rheogram of the human body. *Sechenov Physiol J* 1973; 59: 1216-24.
- ¹¹³ Kööbi T, Kaukinen S, Välnö MH et al. Whole-body impedance cardiography in the measurement of cardiac output. *Crit Care Med* 1997; 25: 779-85.
- ¹¹⁴ Kööbi T, Kaukinen S, Ahola T et al. Non-invasive measurement of cardiac output: whole-body impedance cardiography in simultaneous comparison with thermodilution and direct oxygen Fick methods. *Intensive Care Med* 1997; 23: 1132-37.
- ¹¹⁵ Kööbi T, Kaukinen S, Välnö MH et al. Cardiac output can be reliably measured noninvasively after coronary artery bypass grafting operation. *Crit Care Med* 1999; 27: 2206-11.
- ¹¹⁶ Imhoff M, Lehner JH, Löhlein D. Noninvasive whole-body electrical bioimpedance cardiac output and invasive thermodilution cardiac output in high risk surgical patients. *Crit Care Med* 2000; 28: 2812-18.
- ¹¹⁷ Cotter G, Moshkovitz Y, Kobiski E. et al. Accurate, noninvasive continuous monitoring of cardiac output by whole body electrical bioimpedance. *Chest* 2004; 125: 1431-40.
- ¹¹⁸ Kamenik M. Merjenje minutnega volumna srca z metodo torakalne električne bioimpedance. In: Paver Eržen V. Cirkulacija: kontinuirano podiplomko izobraževanje iz anesteziologije. Ljubljana: Slovensko združenje za anesteziologijo in intenzivno medicino, Slovensko zdravniško društvo 2001: 174-79.
- ¹¹⁹ Allsager CM, Swanevelder J. Measuring cardiac output. *BJA CEPD Rev* 2003; 3: 15-19.

Klinični pregled ramenskega sklepa

Tomaž Tomažič,
Oddelek za Ortopedijo, SBM

Povzetek

Pogostost obolenj ramenskega sklepa, kot drugega najpomembnejšega vzroka ortopedskih pregledov v osnovnem zdravstvu in hkraten dvig obolenostne stopnje, narekujeta vse bolj hitro, ciljno in poglobljeno diagnostiko, saj je to pogoj za uspešen in ugoden izhod zdravljenja. Rama je za funkcionalno ocenjevanje eden najzahtevnejših sklepov, predvsem zaradi svojega velikega obsega in območja gibanja ter obsežnega vezivno-mišičnega aparata. Pravilna terapija je možna le z vzročno opredelitvijo bolečine, natančno oceno funkcionalnega izpada in končno postavitvijo patoanatomske diagnoze. Zanj je poleg anamnestičnih podatkov z opredelitvijo mehanizma poškodbe, potreben ciljni klinični pregled, s preizkusom obsega gibov in meritvijo mišične moči, ciljnega otipa ter izvedbo specifičnih ramenskih testov, s katerimi je možno opredeliti stopnjo utesnitve, tativne prizadetosti in stabilnosti sklepa. Diagnostiko dopolni in izboljša primerna raba radiografije (RTG), ultrazvoka (UZ), slikanje z magnetno resonanco (MR), računalniško tomografijo (CT) in artrografijo. Postavitev vzročne diagnoze tako zahteva razumevanje patoanatomskih mehanizmov in njihovih posledic, izključitev obolenosti drugih struktur in sistemsko vrednotenje prizadetosti.

Abstract

Morbidity of the shoulder is the second most common orthopedic cause of examination in primary practise. Thorough diagnosis is obligatory for successful treatment. Difficulty of examination is due to large mobility of the glenohumeral joint and excess of ligamentous-tomuscular tissue. Successful therapy is only possible with causative determination of pain and limits of mobility. Besides the interview clinical examination with implication of specific tests for glenohumeral joint is needed. Use of X-ray, ultrasound, MRI, CT and arthrography improves and facilitates diagnostic process.

Anamneza in klinični pregled

V anamnezi in pri kliničnem pregledu ramena je potrebna opredelitev vodilnih kliničnih težav, z oceno intenzitete, pojavnosti in njihovega trajanja, hkrati pa izključitev obolenosti sosednjih obramenskih struktur in sistemskih vzrokov.

Anamneza - razgovor

Osnova ciljne anamneze je opredelitev vodilnega simptoma, ki bolnika privede na pregled. Pomembno je opredeliti, ali je v klinični sliki v ospredju bolečina, okorelost sklepa, občutek nestabilnosti s prisotnostjo preskokov, mišična oslabelost ali pojav deformacij sklepa in obsklepnih struktur, saj nas ocena vodilnega simptoma pogosto privede do ciljne diagnoze (Tabela 1). Poleg opredelitev vodilnega simptoma je potrebno ugotoviti tudi intenziteto in tip težav, s frekvenco pojavnosti (trajno / obdobjno / ob obremenitvi / ponoči) ter vrsto gibov in aktivnosti, ki povzročajo, poslabšajo ali omilijo težave (šport, poklic). Za oceno stopnje bolečine je smiselna uporaba priložene klasifikacije: tip 1- bolečina samo pri aktiv-

Ključne besede

ramenski sklep, klinični pregled, gibljivost ramena, testi utesnitve (zagozditveni impingement test), testi rotatorne manšete (RM), testi stabilnosti ramena, UZ preiskava ramena

Key words

glenohumeral joint, shoulder joint, stability testing, clinical examination, mobility, ultrasound examination of glenohumeral joint, impingement tests, rotatory cuff tests

nosti; tip 2- bolečina med aktivnostjo, ki je ne omejuje; tip 3- bolečina med aktivnostjo, ki jo omejuje; tip 4 - kronična in neprekinjena bolečina tudi v mirovanju.

Pri poškodbah je zelo pomemben tudi poškodbeni mehanizem, ki je privedel do vodilnega simptoma (*direktnej ali indirektna poškodba*), časovni nastanek prizadetosti po poškodbi (*kaj se je pojavila bolečina, oteklina ali deformacija*) ter mesto in velikost deluječe zunanjne sile.

Ugotoviti je potrebno povezanost zenkratnim dogodkom poškodbe (*makrotravma*), ali sponavljanjem se preobremenitvami kronično prizadetega sklepa (*mikrotravme*).

Kadar gre za **makrotravmo** je potrebno ugotoviti aktivnost ali šport, s katerim se je poškodovanec ukvarjal v času poškodbe. Za mehanizem poškodbe je pomembna

opredelitev sile, ki je privedla do poškodbe, z oceno, ali je šlo za direktni udarec ob predmet, osebo ali tla, oziroma indirektni udarec v ramo, kot na primer padec na komolec ali na roko. Pomemben je tudi podatek, kdaj se je pojavila bolečina, oteklina oziroma deformacija in kdo je poškodovanca primarno oskrbel.

Pri ponavljanju se **mikrotravmam** moramo ugotoviti njihov vzrok (*šport ali poklic*), njihovo pojavnost in pogostnost, trajanje in intenzivnost aktivnosti, ki so privelle do posledic ter prisotnost predhodnih poškodb, bolezni (*obolenja vratu, drugih sklepov, nevrološka obolenja, obolenja dihal in srca, trebušnih organov*) in sistemskih znakov (*nočno potenje, izguba telesne teže, oslabelost*), ki bi lahko vplivale na trenutno stanje. Preiskovalec mora poiščeti tudi o težavah z drugimi sklepi, zlasti v vratu in komolcu. Dobra nevrološka anamneza s podatki o mravljinah, oslabelosti ali sevajočih bolečinah, lahko pomaga pri nejasnih bolečinskih slikah in podkrepi sum na vzrok težav izven ramenskega sklepa (*prizadetost vratne hrbitnice in draženje živčnih korenin*).

V razgovoru je potrebno bolnika seznaniti s kliničnim sumom na verjetno obolenje ali posledice poškodbe, hkrati pa preiskavo tako usmeriti, da bolnika pomirimo in mu damo dovolj informacij načinu zdravljenja in možnih posledicah.

Klinični pregled

Celovit klinični pregled ramena zajema ogled ciljne regije, meritve aktivnega in pasivnega obsega gibov, otip mehkih in kostnih struktur, oceno mišične moći, teste utesnitve, stabilnosti in funkcije mišic ramenskega obroča. Klinični pregled tako sestavlja ogledovanje (inspekcija), otip (palpacija), testi gibaljivosti in mišične moći, dodatno pa funkcionalne

Tabela 1. Osnovne prizadetosti ramena: okorelost, nestabilnost, oslabelost in motnja drsenja (tipi nestabilnosti: TUBS = Trumatic, Unilateral, Bankart lesion, Surgery, AMBRI = Atraumatic, Multidirectional, Bilateral, Rehabilitation, Inferior capsular shift)



Slika 1. Prikaz tipičnih kliničnih slik, prepoznavnih pri inspekciji ramena, ob oceni kontur in simetrije obrisov, zunanjih znakov poškodb ali predhodnih obolenj.

in provokativne teste tetivnih, kapsularnih in mišičnih struktur ramena.

Inspekcija - ogledovanje

Ogled ramenskega obroča je možen le, če so rame razgaljene in jih je možno simetrično opazovati, pri čemer je primerjalna ocena najlažja pri stoečem bolniku iz sprednje in zadnje strani. Pri ogledu je potrebno oceniti višino ramen in lopatic, simetrijo obrisov in mišične izbokline, pri čemer je pogosto dominantna rama, predvsem pri športnikih metalcih, nekoliko nižja. Poleg krivin in oblik se ocenjuje tudi način in sposobnost samostojnega slaćenja, ritem in obseg gibov v ramenskem sklepu ter zunanji znaki poškodb ali predhodnih obolenj (slika 1).

Palpacija - otip

Ciljni otip je pomemben za lokalizacijo občutljivosti in nas lahko vodi na mesto okvare, čeprav je prav v ramenskem sklepu bolečina lahko prenesena in nas neposredno ne vodi na izvor patologije (obolenje hrbitnice, nevrološki izpadi). Palpiramo v mirovanju in med gibanjem ramena (ocena tonusa, spazma, nastajanja kep med kontrakcijo), saj v gibanju zaznamo krepitacije, preskoke ali pike (zbolečino ali brez) v vseh osnovnih strukturah ramenskega obroča (humeroskapularni (HS) in akromioklavikularni (AC) -sklep, subakromialni prostor in skapulotorakalni kompleks). Pomembno je, da s sistematskim otipom pričemo na nebolečih mestih in občutljiva področja preiščemo ob koncu pregleda, saj sicer ne moremo pričakovati sodelovanja bolnika. Otip kostnih struktur prične v sternoklavikularnem (SC) sklepu (oteklina, izpah), preko ključnice (deformacije po poškodbi, tumorji, vnetja), kjer na sprednjem V-kotu (Ventralni »V«) pride do AC sklepa (izpah, obraba z robnimi osteofiti, vnetje), po akromialnem nastavku nazaj proti spini lopatice (deformacije po poškodbi lopatice), ki

razmejuje trebuha obeh glavnih mišic rotatorne manšete (nad spino - supraspinatus, pod spino - infraspinatus) in po zgornjem robu spine do zgornjega V-kota (dorzalni »V«), ki opredeljuje kot med spino in ključnico (mesto draženja in lokalne blokade živca supraspinatusa). Korakoidni izrastek na sprednjem delu ramena palpiramo nežno, ker je na grobi otip že pri zdravih osebah dokaj občutljiv, čeprav leži nekoliko globlje in ga pri debelejših osebah teže otipamo. Korakoid je pomemben za pravilno topografsko orientacijo na sprednjem delu ramena, saj nas preko tette subskapularne mišice vodi do male grče (*Tuberculus minus*) v žleb dolge bicepsove tette (*Sulcus intertubercularis*) in nato do velike grče (*Tuberculus major*), z narastičem glavnih tetiv rotatorne manšete (RM). Pri palpaciji mehkih tkiv se moramo osredotočiti na mišične skupine in pomembne predele mehkih delov, kot so subakromialna burza in bicipitalni sulkus. (kalcinirajoči tendinitis, vnetje sluzničnih vreč, poškodbe RM), hkrati pa narastična tetiva RM (insercijski tendinitis).

Slika 2 prikazuje površinsko topografsko anatomijo ramenskega obroča, pomembno za ciljni otip ramena po principih ortopediske medicine (Cyriaxova-metoda).

Obseg gibov in funkcionalni testi gibljivosti

Obseg gibov (OG) v ramenskem sklepu ocenujemo po Nevralti ničelnih metod (slika 3), s katero ocenimo gibe v vseh treh ravneh (frontalni, sagitalni in transverzalni) glede na izhodiščni, ničeln položaj. Osnovni gib v ramenu sestavlja predvsem giba v glenohumeralnem GH-sklepu in skapulotorakalnem stiku, čeprav pri celovitem gibu sodelujejo tudi ostali sklepi ramenskega obroča (AC-sklep, korako-akromialni stik, SC-sklep...). Izolirana ocena v glenohumeralnem sklepu je možna s fiksacijo lopatice (s prstimi fiksiramo spodnji pol lopatice med abdukcijo). Prvih 20°-30° giba odklonu (abdukcije) je možnih brez premika lopatice, pri čemer odklon rok z dlanmi navzdol (pronacija) znaša okoli



Slika 2. Prikaz površinske anatomije, pomembne za otip ramenskega obroča (R.de Brujin, Orthopaedische Medizin, Teil I Obere Extremitäten, Fysioprint, 2002)

120° (60° glenohumeralno in 60° skapulotorakalno). Pri abdukciji s položajem dlani navzgor (*supinacija*) je možen odklon ramena do 180° (pri zunanjji rotaciji nadlahtnice *tuberkel ne zadeve ob akromion*), pri čemer je normalno razmerje celotne glenohumeralne proti skapulotorakalni abdukciji 2:1 (120° glenohumeralno in 60° skapulotorakalno). Dodatno testiranje obsegagibljivosti (OG) zajema tudi dvig zgornjega uda naprej (*antefleksija* do 180°), izteg nazaj (*retrofleksija* 40°), notranje in zunanje vrtenje v priležnem položaju (NR 55° in ZR 45°) ter v abdukciji 90° (NR 80° in ZR 90°). V primeru omejene aktivne gibljivosti, je potrebna ocena pasivnih gibov (slika 5) glede na bolečinski odziv ali mehanski blok, pri čemer omejena pasivna gibljivost govori v prid znotrajsklepne okvare in »artikularnega vzorca«.

Pomembni so tudi **funkcionalni testi** ramena (slika 4), ki opredelijo sposobnost kombiniranih, funkcionalnih gibov, kot je test dotika nasprotnega ramena (*abdukcija preko prsnega koša, z oceno notranje rotacije in abdukcije*), Apleyev test praskanja od zgoraj (ocena *zunanje rotacije in abdukcije*) ter Apleyev test praskanja spodaj

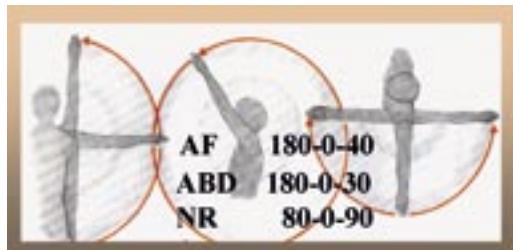
(ocena *notranje rotacije in addukcije*). Funkcionalne teste kvantificiramo tako, da opišemo vrh spinoznega nastavka hrbtnice, ki ga bolnik doseže med gibom. Običajno je to spinozni nastavek T4 pri zgornjem Apleyevem testu in L4 pri spodnjem testu. Patološki testi govorijo v prid omejene obsega gibanja, bolečega ramenskega loka ali motenj mobilnosti lopatice.

Testi mišične moči

Oslabilost ocenjujemo po mišičnih skupinah in stopnji od 0-5 (tabela 2), pri čemer mora preiskovalec primerjati moč z drugo (*predvidoma zdravo*) ramo.

Potrebljeno je preizkusiti vse velike gibe (slika 6), poseben poudarek pa je na moči mišice supraspinatusa in zunanjih rotatorjev (*teres minor in infraspinatus*), ki pogosto oslabijo zaradi preobremenjevanja. Izoliran test moči supraspinatusa je možen z **Jobovim testom** (slika 11).

Večina rezultatov mišičnega testiranja bo v ravni med 4 in 5, pri čemer je ekscentrična obremenitev (*mišična kontrakcija kot odziv na nateg*) najobčutljivejši znak mišične



Slika 3. Nevtralna-ničelna metoda. AF - antefleksija, ABD - abdukcija, NR - notranja rotacija



Slika 4. Funkcionalni testi gibljivosti (Apley testi)



Slika 5. Testi gibljivosti po nevtralni ničelni metodi (antefleksija, abdukcija, rotacije: notranja rotacija(NR) in zunana rotacija (ZR))

oslabelosti, oslabelost pa je pogosto oboje, vzrok in posledica poškodbe.

Testi funkcionalnih izpadov ramenskega obroča

S funkcionalnimi testi opredelimo znake utesnitve pod akromialno streho (zagozditveni- ang. *impingement testi*), stabilnost gleno-humeralnega sklepa (*sprednja, zadnja in multidirekcijska nestabilnost*), motnjo funkcije mišic rotatorne manšete (RM) in patologijo ostalih sklepov in sosednjih struktur ramenskega obroča (AC-sklep, *testi vratne hrbtenice, test utesnitve torakalnega izhoda...*).

Testi utesnitve (zagozditveni – ang. impingement test)

Zagozditev mehkega tkiva pod akromialno streho, korako-akromialnim ligamentom in velikim tuberkлом humerus-a povzroči motnje in slabost rotatorne manšete, ki zaradi izpada funkcije depresorjev (*osnovna funkcija mišic RM*) dovoli zdrs nadlahtnice v glenoidu navzgor, kar povzroči zmanjšanje prostora pod akromialno streho in s tem klinične znake utesnitve, pri čemer je enak mehanizem prisoten tudi pri rupturi RM. Problem utesnitve je prisoten tudi pri patološki obliki akromiona (*kljukast akromion*) ali obrabnih spremembah AC-sklepa z osteofiti, ki prostorsko zožijo že tako utesnjen subakromialni prostor (*kostni ang. impingement*).

Najbolj običajna sta dva zagozditvena znaka po Hawkins-Kennedyju in Neeru (slika 7a in 7b).

Hawkinsov znak "polnjena vrča" (*pour can*) se izvede z ramo v fleksiji 90°, ob 90°-45° notranji rotaciji, pri čemer poskuša preiskovalec ramo dodatno rotirati navznoter, da potiska veliki tuberkel v korakoakromialni lok in takoše dodatno provokira zožitev subakromialnega prostora. Pozitiven znak pomeni, da se je pri testu pojavila bolečina.

Neerov impingement znak izzovemo tako, da z iztegnjenimi komolci naredimo notranjo rotacijo in nato s fleksijo naprej poskusimo doseči 180°. Ob pozitivnem znaku se bolečina pojavi pogosto precej pred dvigom do 180°.

Testi stabilnosti gleno-humeralnega sklepa

Pod pojmom »nestabilni ramenski sklep«, so zajete različne stopnje nestabilnosti, od izpaha ramena, preko subluksacije do ohlapnosti sklepa, pri čemer so testi stabilnosti potrebni predvsem pri razmejitvi in oceni smeri nestabilnosti zadnjih dveh. Pri klasifikaciji je pomembna stopnja nestabilnosti, pogostost klinične slike in specifične anatomske lezije, predvsem pa smer nestabilnosti (*sprednja, zadnja, spodnja*), ki neposredno kaže na verjetno poškodovane strukture ramenskega obroča.

Sprednja nestabilnost je najbolj pogosti tip glenohumeralne nestabilnosti, ki jo ocenjujemo z testom samoobrambe (ang. *apprehension test*), relokacijskim testom in sprednjim predalčnim testom (ang. *Downer test*). Pri bolnikih brez akutne poškodbe ramena je za oceno nestabilnosti najboljši test preskoka (ang. *load and shift maneuver*). **Zadnja nestabilnost** testiramo z zadnjim predalčnim testom (ang. *Dower test*), Fukuda testom in testom horizontalne addukcije. Znake



Slika 7a. Hawkins-Kennedy - znak

Slika 7b. Impingement test po Neeru



Slika 6. Testi mišične moči proti uporu (ab-, addukcija, notranja rotacija (NR) in zunanjega rotacija (ZR) proti uporu)

spodnje in večsmerne (multidirekcionale) nestabilnosti opredeljuje znak udolbitve (ang. Sulcus test).

Test samoobrambe (ang. apprehension test) je namenjen preizkusu prednje in zadnje nestabilnosti rame (slika 8). Prednji test izvedemo tako, da bolnik leži na hrbtnu ali sedi, pri čemer ramo abduciramo do 90° in jo obrnemo v zunanjou rotacijo, med tem pa glavico nadlahtnice s prsti druge roke potiskamo naprej in nazaj. Navadno smo uspešnejši, kadar preiskovanec med testom leži (*boljša relaksacija mišic*), saj lahko namesto pritiska naših prstov izrabimo gravitacijsko silo teže uda. Pozitivni test izzove grimasiranje preiskovanca ali mišično prenapetost ramenskega obroča, ki kaže bojazen preiskovanca pred dislokacijo sklepa, zato mu mora slediti reлокacijski test. Lažno pozitivni rezultat testa samoobrambe dobimo pri bolnikih z zagozditvijo, artritisom AC sklepa ali subluksacijo dolge glave bicepsa, kar običajno potrjuje nezmožnost izvedbe reлокacijskega testa.

Relokacijski test (slika 8) opravimo, ko smo izvedli pozitivni apprehension test. Pri tem manevru preiskovalec usmeri pritisk na zgornji del nadlahtnice nazaj ob obratu roke navzven (*v obratni smeri sprednje luksacije*). Test je pozitiven, če bolečina sprednjega testa samoobrambe, po pritisku glavice nadlahtnice nazaj izgine in je odpor preiskovanca proti zunanji rotaciji precej manjši.

Predalčni fenomen (ang. Dower test) je dodatni test nestabilnosti, ki je v primeru povečane mišične napetosti med pregledom otežen, hkrati pa je objektivnost njegovega vrednotenja, brez primerjave z zdravo stranjo, težja (slika

9). Test je pri preiskovancu izvedljiv sede ali leže. Glavico humerusa objamemo med palec in ostale prste ene roke in jo v glenoidu nežno premikamo naprej in nazaj, pri čemer z drugo roko fiksiramo lopatico med korakoidom in spin. Premik glavice humerusa iz glenoida do 50% je lahko normalen, pri čemer pozitivni test vključuje bistveno povečan premik glavice glede na drugo stran, boleč preskok ali tlesk, oziroma bolečinski mišični spazem. Numerično test ovrednotimo z oceno 1+ za šibek ali rahel pomik glavice, 2+ za pomik glavice do roba glenoida in 3+ pri pomiku glavice preko glenoida.

Zadnja nestabilnost je predvsem pri popoškodbeni nestabilnosti bistveno redkejša od sprednje, vendar je postavitev prave diagnoze pogosto otežena (*nativni radiogram je negativen, potrebne so posebne projekcije*), tako da se zadnji izpah skoraj v polovici primerov spregleda. Glede na to, da so adduktorji in notranji rotatorji ramena močnejši od adduktorjev in zunanjih rotatorjev, pride pri dorzalni luksaciji dopomika glavice nadlahtnice preko zadnjega roba glenoida, zato je ud blago adduciran, flektiran in notranje rotiran, kar sčasoma privede do zmanjšanja sposobnosti zunanje rotacije ramena. Najpogosteji vzrok zadnje nestabilnosti so ponavljajoče se mikrotravme, ki povzročijo oslabitev zadnjega dela rotatorne manšete, z razvlečenostjo zadnjega dela sklepne ovojnice in subluksacijo glavice. Tudi zadnjo nestabilnost ocenjujemo s **testom samoobrambe (posteriorni apprehension test)** in **zadnjim predalčnim fenomenom (posteriorni Dower test)**, le da je smer testiranja pri obeh v



Slika 8. Test samoobrambe (sprednji apprehension test sede/leže) in reлокacijski test



Slika 9. Dower test (sprednji/zadnji sede, sprednji/zadnji leže) in Clunc test (zadnji labrum)

nasprotni, zadnji smeri (slika 9). Test za oceno poškodbe zadnjega dela labruma je Clunc test.

Pri kronični nestabilnosti, je najprimernejši **test preskočka - ang. load and shift test** (slika 10). Pri legi preiskovanca na boku, ob skrčenem komolcu in abdukciji ramena za 90-120°, poskuša preiskovalec s pritiskom na nadlahet, subluksirati glavico humerusa naprej (**test sprednje nestabilnosti**) ali nazaj (**test zadnje nestabilnosti**), s slišnim tleskom ali pokom, ko vlek popusti. Dodatna preprosta ocena zadnje stabilnosti je **test horizontalne addukcije** (slika 10).

Večsmerna (multidirekcialna) nestabilnost praviloma ni posledica akutnega izpaha ramena, ampak je navadno posledica prirojene ohlapnosti sklepne ovojnice, oziroma posledica splošne ohlapnosti tkiv, v povezavi z oslabelo rotatorno manšeto, pri čemer je za take bolnike tipična ohlapnost tudi ostalih sklepov (*hiperekstenzija komolca in kolena, hipermobilnost prstov*). Kadar sumimo na večsmerno nestabilnost (*dva ali trije pozitivni nestabilnostni testi od treh*), moramo oceniti ohlapnost vseh sklepov in opredeliti znake kolagenskih motenj. Kapsularna ohlapnost z multidirekcialno nestabilnostjo pa se lahko razvije tudi pri športnikih brez prirojene ohlapnosti veziv, če so njihove obremenitve povezane sponavljaljajočimi in pogostoskravnimi gibi ramena nad višino ramena (*metalci, plavalci...*), kar povzroči mikropoškodbe RM in razteg sklepne ovojnice, kar dovoljuje subluksacije glavice humerusa v več smereh. **Znak vdolbitve (sulkus znak)** je najbolj reprezentativen za oceno večsmerne nestabilnosti ramena (slika 10). Test je pozitiven, kadar se pri sproščenem preiskovancu in potegu roke navzdol, v subakromialnem prostoru pojavi vdolbina, ki

potruje pomik glavice nadlahtnice v glenoidu navzdol. Test je praviloma pozitiven, kadar je vdolbina na prizadeti strani večja kot na zdravi, razen ko gre za prirojeno, simetrično nestabilnost sklepov, kjer je patologija prisotna obojestransko. Rezultat testa navadno izrazimo v centimetrih po naslednji lestvici: 0,5-1 cm (1+), 1-2cm (2+) in več kot 2 cm (3+).

Testi rotatorne manšete

Teste padajoče roke delamo za preskus trdnosti rotatorne manšete. Pri **testih rotatorne manšete (RM)** govorimo o **vrzeli (ang. lag sign)** aktivnih gibov (*pasiwni gibi so večji kot aktivni*), pri čemer vrzel kaže na transmuralno raztrganino RM, velikost vrzeli pa nakazuje velikost raztrganine (slika 11 in 12). V odvisnosti od lege rupture delimo tri glavne pozicije ramena, pri katerih se vrzel pojavi:

- **vrzel zunanje rotacije v ekstenziji**, kaže na rupturo supraspinatusa (*preiskovanec v ekstenciji udane zadrži maksimalne zunanje rotacije*),
- dodatni test moči supraspinatusa je **Jobov test**, pri katerem notranje rotiran in v ramenu iztegnjen ud preiskovanca, s prsti potiskamo navzdol in s tako testiramo moč supraspinatusa (*bolečina ali oslabljena moč pomeni pozitivni tes*),
- **vrzel zunanje rotacije v abdukciji** govori za rupturo infraspinatusa (*ang. Drop arm sign – ER lag sign, kjer preiskovanec ne zadrži maksimalne zunanje rotacije ramena*),
- **vrzel notranje rotacije**, govori za rupturo infraspinatusa (*ang. lift off test -preiskovanec ne odmakne dlani od hrbtna, Napoleonov znak - pri pritisku dlani v epigastrij, preiskovanec ne uspe zadržati komolca naprej*).

Tabela 2. Testiranje mišične moči po stopnji 0-5.

Ocena	Rezultat	Pokazatelj
0	brez giba	brez mišične aktivnosti
1	nakazan gib	opazno le rahlo krčenje mišic
2	oslabel gib	lahko se giblje, če odstranimo učinke gravitacije
3	spremljiv gib	ne more se gibati proti uporu, lahko se giblje proti gravitaciji
4	dober gib	delna moč; lahko se giblje proti rahlemu uporu
5	normalno močan gib	popolna moč; lahko se giblje proti močnemu uporu



Slika 10. Test preskočka (load and shift), test horizontalne addukcije in Sulkus znak

Testi dolge bicepsove tetic

S Speedovim testom ugotavljamo oslabelost dolge bicepsove tetic (slika 13). V antefleksiji ramena s palcem navzgor pritiskamo na podlahet in s tem testiramo moč dolge bicepsove tetic. Test je pozitiven pri pojavi bolečine ali oslabelosti giba, kar kaže na draženje ali oslabitev tetic (*tendinitis, parcialna ruptura*).

Z **Yergasonovim testom** pa ugotovimo **stabilnost** dolge bicepsove tetic v bicipitalnem žlebu (slika 13). Pri 90° upognjenem komolcu, poskuša preiskovanec roko supinirati proti uporu, ki ga nudi preiskovalec, pri čemer se ob nestabilnosti ali vnetju tetic v bicipitalnem žlebu (**ang. Bicipital growe**, slika 13) pojavi bolečina, kar potrjuje pozitivni test.

Drugi testi

Zaradi ocene sosednjih struktur, je ob testih gleno-humeralnega sklepa potrebno opraviti tudi teste sosednjih sklepov in regij, predvsem akromio-klavikurnega (AC) sklepa in vratne hrabenice, ki sta najpogosteje soudeležena pri patologiji ramena.

Preprost **test AC-sklepa** je addukcija uda preko toraksa (**ang. Cross abduction**) na neprizadeto ramo, pri čemer se pri patologiji AC-sklepa pojavi bolečina (slika 14).

Poleg znanih testov gibljivosti vrata, so pomembni tudi provokacijski testi živčnih struktur, s katerimi si pomagamo pri oceni nevroloških izpadov. Pri **Spurligovnem testu** (slika 14) izvedemo aksialni pritisk na glavo, ob hkratnem lateralnem odklonu in rotaciji vrata, kar povzroči kompresijo

na izstopiča živčnih korenov v vratni hrbenici in s tem znake patologije medvretenčne ploščice ali foraminalnega koreninskega izstopiča. Z **Adsonovim testom** ugotavljamo, ali je kompresija živčno-žilnega snopa vzrok za bolečine v ramenu. Vzroki **sindroma torakalnega izhoda** so lahko nenormalna anatomija (*prisotnost vratnega rebra ali hiperetrofija skalenusovih mišic*), nenormalni položaj lopatice in subluksacija ramena, s pritiskom in raztegom živčno-žilnega snopa. Ocena poškodbe **živec n.th toracicus longus**, s posledično paralizo sprednjega m. serratus je najenostavnnejša pri **testu štrleče lopatice**, ki se pojavi pri naslonu in pritisku dlani ob steno z iztegnjenimi rokami. Ocena lezije **supraskapularnega živca** se kaže pri testu supraspinatusa, kjer ob začetku abdukcije ramena opažamo prazno ložo nad lopatično spino (*supraskapularna regija*) in prazno ložo pod spinom (*infraskapularna regija*) pri aktivni zunanjji rotaciji nadlahtnice proti uporu.

Pri ocenjevanju bolečine v rami lahko pomagajo tudi **diagnostične injekcije** lokalnega anestetika po Neeru (slika 14). Običajna mesta vbrizgavanja so sprožilna bolečinska mesta, kot sta AC sklep in subakromialni prostor. Injekcije v subakromialno burzo lahko pomagajo pri razmejitvi adhezivnega kapsulitisa, zagozditve in natrganin rotatorne manšete, pri čemer je injekcija učinkovita predvsem ob testu zagozditve. Bolniku z znaki zagozditve (*pozitivni Hawkins in Neerov test*) apliciramo injekcijo 5 do 10 ml 1% lidokaina (ali 0,5% markaina) v subakromialno burzo. Pozitivni test predstavlja vsaj 50-odstotno zmanjšanje bolečine pri ponovnem testiranju utesnitve. Podobne injekcije v AC sklep,



Slika 11: Jobov test (moč supraspinatusa), Vrzel zun. rotacije (moč infraspinatusa)



Slika 12 : Vrzel NR - lift off test, Napoleonov znak (moč subskapularisa)

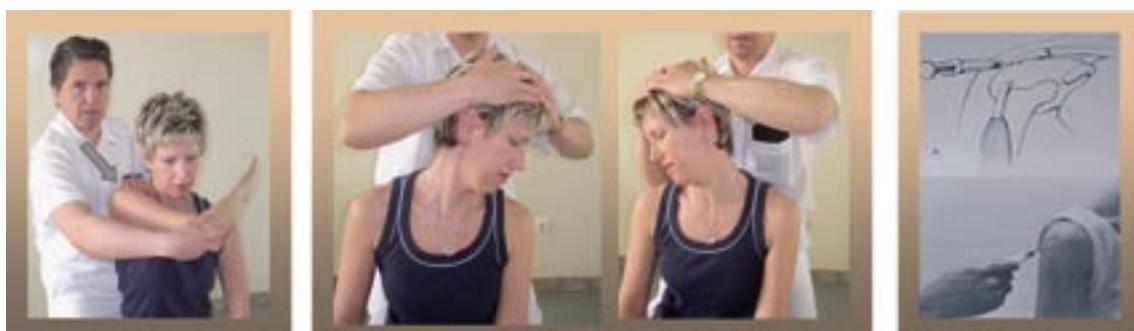
glenohumeralni sklep ali sprožilne točke mehkih tkiv so pomembno diagnostično orodje, ki olajšajo preiskavo pri iskanju boleče strukture. Njihova slaba stran je možnost okužbe, krvavitve ali povečanja bolečin, kadar so aplicirane nestrokovno in malomarno.

Patologija se velikokrat prepleta in določeni testi zaradi hude bolečinske simptomatike ali sekundarne rigidnosti

niso izvedljivi. Široka paleta opisanih testov pa vendarle omogoča sistematično in ciljno klinično diagnostiko ramenskega obroča in sosednjih regij, boljše razumevanje patoanatomskih mehanizmov in pogoj za postavitev vzročne diagnoze, ki je izhodišče uspešne terapije.



Slika 13. Speed Snyder in Yergason test, bicepsov žleb (testi bicepsa) (ang. Bicipital groove)



Slika 14. Addukcija ramena (Cross add.), Spurling testa, lokalna infiltracija po Neeru

LITERATURA

1. Bahr R, Craig EV, Engbretsen L. The clinical presentation of shoulder instability including on field management. *Clin Sports Med* 1995;14:761-76.
2. R.de Bruijn, Orthopaedische Medizin, Teil I Obere Extremitäten, Fysiotprint, 2002; 27-55.
3. Miller MD. Review of orthopaedics. 3th ed. Saunders, 2000;217-25.
4. Hawkins RJ, Kennedy JC. Impingement syndrome in athletes. *Am J Sports Med* 1980; 8:151-7.
5. Friedman RJ, Blocker ER, Morrow DL. Glenohumeral instability. *J South Ortho Assoc* 1995;4:182-99.
6. Liu SH, Henry MH. Anterior shoulder instability. Current review. *Clin Orthop* 1996;323:327-37.
7. Yergasson RM. Supination sign. *J Bone Joint Surg Am* 1931;13:160
8. Glousman RE. Instability versus impingement syndrome in the throwing athlete. *Orthop Clin North Am* 1993;24:89-99.
9. Yamaguchi K, Flatow EL. Management of multidirectional instability. *Clin Sports Med* 1995;14:885-902.
10. Frieman BG, Albert TJ, Fenlin JM Jr. Rotator cuff disease: a review of diagnosis, pathophysiology, and current trends in treatment. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75:604-9.
11. Zachazewski JE, Magee DJ, Quillen WS, eds. *Athletic injuries and rehabilitation*. Philadelphia: Saunders, 1996:215.
12. Fu FH, moderator. Symposium: controversies in reconstruction of the unstable shoulder: mobility versus instability, Part 1. Reprinted from *Contemp Orthop*, March 1993;26(3).
13. Pollock RG, Bigliani LU. Recurrent posterior shoulder instability. *Diagnosis and treatment*. *Clin Orthop* 1993;291:85-96.

Normotenzivni hidrocefalus

Normal-Pressure Hydrocephalus

Vesna Kunčnik, dr. med.

Splošna bolnišnica Ptuj, Potrčeva 23-25,
2250 Ptuj

Doc. dr. Gorazd Bunc, dr. med.

Oddelek za nevrokirurgijo, Splošna bolnišnica Maribor, Ljubljanska 5, 2000
Maribor.

Povzetek

Normotenzivni hidrocefalus (NPH) je sindrom, za katerega je značilna klinična triada: motnje hoje, demenza in urinska inkontinenca. Značilne so tudi variacije v intenziteti simptomov iz dneva v dan. Za postavitev diagnoze so najpomembnejši klinični pregled, lumbalna pункциja ter CT in MR kriteriji. Lumbalna pункциja je tudi najboljši terapevtski test za izbiro tistih bolnikov, pri katerih lahko pričakujemo izboljšanje kliničnega stanja po ventrikuloperitonealni drenaži. Kot najučinkovitejše se je izkazalo zdravljenje s programabilno zaklopko.

Abstract

Normal-pressure hydrocephalus (NPH) is a syndrome with a specific triad of symptoms: walking disability, dementia and urinary incontinence with day-to-day variation in symptom expression. Clinical examination of the patient, lumbar puncture, CT and MRI are recommended when NPH is suspected. Lumbar puncture is of particular diagnostic and therapeutical importance in those who will likely benefit substantially from implantation of ventriculoperitoneal shunt. Therapy with programmable valve was found to be the most successful.

Ključne besede:

normotenzivni hidrocefalus, dreniranje likvorja

Key words:

normal-pressure hydrocephalus, cerebro-spinal fluid drainage

Uvod

Hidrocefalus je patološko stanje povečanega volumna likvorja v ventrikularnem sistemu možganov, ponavadi zaradi motene absorpcije likvorja, redkeje zaradi povečane tvorbe likvorja. Zaradi povečane količine likvorja se ventrikli razširijo, v večini primerov se intrakranialni tlak (IKT) zviša.

Pri normotenzivnem hidrocefalu (NPH) je intrakranialni tlak v mejah normale ($<180 \text{ mm H}_2\text{O}$). Predvidevajo, da NPH nastane zaradi predhodne nепополне запоре pretoka likvorja, ki poveča tlak v ventriklih in povzroči razširitev ventriklov. Kompenzatorni mehanizmi znižajo intraventrikularni tlak, razširitev ventriklov pa ostane in povzroča simptome.

Anatomija in fiziologija

Likvor nastaja v horoidnem pletežu lateralnega, tretjega in četrtega ventrikla, teče kaudalno skozi ventrikularni sistem in se izlije skozi lateralna foramna Luschka in osrednji foramen Magendie v subarahnoidalni prostor. Od tam se preko arahnoidnih granulacij absorbira v venski sistem (slika 1).

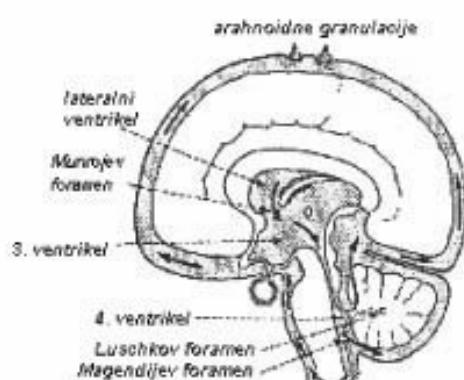
Etiologija

Bolnike z NPH delimo na dve skupini:

1) skupina z znanimi vzroki

- SAK (subarahnoidalna krvavitev)
- travma
- meningitis
- tumorji (karcinomatozni meningitis)
- kirurški poseg v zadnji kotanji
- zoženje akvedukta

2) idiopatski hidrocefalus (večina primerov)



Slika 1. Pretok likvorja v možganih.

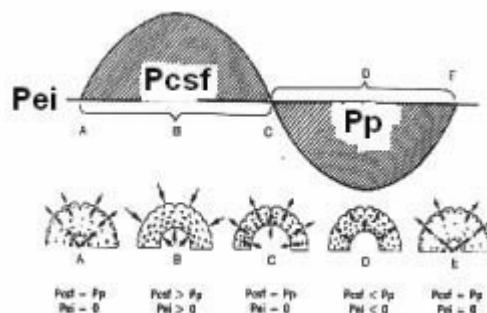
Možganski parenhim je po konsistenci plastičen (ni elastičen). Intraparenhimski tlak (P_p) je nasprotno enak intraventrikularnemu tlaku likvorja (P_{csf}) in ta nasprotno si enaka tlaka (in ne elastičnost možganskega parenhima) vplivata na položaj stene ventriklov (slika 2). Če se efektivni intraventrikularni tlak likvorja (P_{ei}), ki je definiran kot $P_{ei} = P_{csf} - P_p$ in je normalno 0, poveča ($P_{csf} > P_p$), naraste pritisk na možganski parenhim, kar potisne steno ventriklov proti površini možganov. Čeprav se kasneje P_{ei} vrne na normalno vrednost ($P_{csf} = P_p$), ostanejo ventrikli zaradi plastične deformacije možganskega parenhima razširjeni (NPH). Da bi dosegli zmanjšanje ventriklov (pomik stene ventriklov proti središču), moramo znižati P_{csf} pod vrednost P_p , ko je dosežena normalna velikost ventriklov, oba pritiska ponovno uravnovežimo in tako preprečimo nadaljnjo spremenjanje velikosti ventriklov. Tako dobimo normalno široke ventrikle ob normalnem tlaku likvorja.

Subarahnoidalna krvavitev poveča upor kroženja likvorja. Po obdobju povišanega IKT, med katerim so se ventrikli razširili, se kri absorbira. Čeprav lahko likvor spet prosto kroži, ostanejo ventrikli razširjeni (paradoksnna kombinacija razširjenih ventriklov in normalnega tlaka likvorja).

Klinična slika

Za NPH je značilna klinična triada, ki pa ni patognomonična (opažamo jo tudi pri žilnih demencah).

1. Motnje hoje (ponavadi se pojavijo pred ostalimi simptomi): širokotirna hoja s kratkimi, podrsavajočimi koraki, nestabilnost pri obračanju, »magnetna« hoja – občutek, da so prilepljeni na tla, težko začnejo s hojo.



Slika 2. Shematski prikaz vpliva efektivnega intraventrikularnega tlaka likvorja na velikost ventriklov. Pei – efektivni intraventrikularni tlak likvorja, Pcsf – intraventrikularni tlak likvorja, Pp – intraparenhimski tlak.

2. Demencija: počasnost v razmišljanju, brezbržnost, pozabljivost, monoton govor, izguba spontanosti, nekomunikativnost.
 3. Inkontinenca urina: v začetni faziji posledica motoričnih motenj (zaradi motene hoje ne utegne priti do straničja), kasneje pa se bolnik več ne zaveda, da bi moral urinirati.

Pomembna značilnost NPH je spremenjanje intenzitete simptomov iz dneva v dan (izboljšanja in poslabšanja), kar ponavadi opazijo družinski člani bolnika. Te sprememljivosti ne opažamo pri drugih organsko povzročenih demencah.

Diagnoza

Za potrditev klinične diagnoze NPH in za napoved, kateri bolniki so dobri kandidati za vstavitev spoja, delamo lumbalno punkcijo (LP). Izmerjen tlak je manjši od 180 mm H₂O. Izboljšanje bolnikovih težav po LP, pri kateri iztočimo 15 – 30 ml likvorja, ali po seriji LP je lahko dober prognostični kazalec.

Kontinuirana zunanja lumbalna drenaža se uporablja kot prognostični test ob sumu na NPH. Preko lumbalnega katetra se 5 dni drenira po 300 ml likvorja. Povprečen čas po katerem pride do izboljšanja klinične slike je 3 dni.

Pri bolnikih s sumom na NPH sta za potrditev diagnoze najpogosteje uporabljeni CT (računalniška tomografija) in MR (magnetna resonanca), ki omogočata oceno velikosti ventriklov, oblike girusov in sulkusov

ter pokažeta morebitne nenormalnosti v možganskem parenhimu. Značilnosti NPH na CT in MR slikah so (slika 3):

- komunikantni hidrocefalus,
 - nesorazmerno povečanje ventriklov glede na kortikalno atrofijo,
 - zaokrožen frontalni rog in povečan temporalni rog (brez atrofije hipokampa) v lateralnih ventriklih,
 - periventrikularna lucenca, povzročena s transeptalno absorpcijo likvorja,
 - stisnjene sulkusov na konveksitetah (včasih vidna fokalna razširitev sulkusov, ki predstavlja atipične rezervoarje likvorja in je ne smemo zamenjati z atrofijo),
 - s fazno kontrastnim MR slikanjem lahko ugotovimo tudi hiperdinamični tok likvorja.

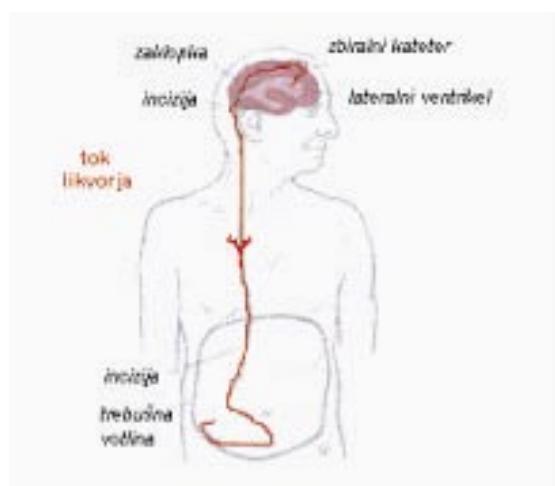
Uporabnost izotopske cisternografije je vprašljiva. Štiri, 24, 48, in 92 ur po lumbalni subarahnoidalni aplikaciji injekcije radioaktivno označenega izotopa naredimo scintigrafski cisternogram, ki normalno ne pokaže prisotnosti izotopa v ventriklih. Če je izotop po 72 urah ostal v ventriklih, je prisotnost NPH verjetna. Uporabnost je vprašljiva, saj prehodno najdemo izotop v ventrilih tudi pri 41 % zdravih ljudi (merilo za normalen izvid cisternografije je razporeditev izotopa simetrično nad poloblama).

Diferencialna diagnoza

Neredko se klinični znaki, značilni za triado NPH (motnje hoje, inkontinenca urina in demenca), pojavljajo pri starejših ljudeh. Lahko se pojavljajo v sklopu drugih bolezni ali kot samostojen pojav.



Slika 3. Normotenzivni hidrocefalus na CT sliki.



Slika 4. Ventrikuloperitonealni spoj.

Ocenjeno je, da ima 80 % bolnikov z diagnozo demence Alzheimerjevo bolezen (AD), preostalih 20 % pa ima potencialno ozdravljivo demenco, polovica le teh (10 % vseh bolnikov z demenco) ima NPH (tabela 1). Med ostalimi vzroki potencialno ozdravljivih demenc so še tumorji, hematomi in abscesi.

Zdravljenje

Vstavitev ventrikuloperitonealnega spoja (slika 4) se je izkazala za učinkovit način zdravljenja bolnikov z NPH. Nastavitev optimalnega tlaka za drenažni sistem je težko določljiva, saj so pogosti primeri prekomerne ali premajhne drenaže, zato se priporočajo programabilne zaklopke, ki omogočajo neinvazivno nastavitev tlaka s pomočjo posebnega magnetnega programatorja.

Lumbalno – peritonaelni spoji se ne uporabljajo, ker pogosto povzročijo prekomerno drenažo in ukleščenje tonzile malih možganov.

Cilj zdravljenja pri bolnikih z NPH je klinično izboljšanje brez prekomernega zmanjšanja volumna ventriklov. S tem zmanjšamo tveganje za nastanek subduralnega hematoma.

Zapleti drenaže likvorskega prostora

Zaradi ranljivosti možganov starejših ljudi so zapleti pogosti, pojavljajo se pri 35 % bolnikov. Možni zapleti so:

- Subduralni hematom. Tveganje je večje pri nizkotlačnih zaklopkah in pri starejših bolnikih s cerebralno atrofijo. Pokaže se z glavobolom. Večinoma se spon-

tano resorbira, pri tretjini bolnikov pa moramo spoj odstraniti. Tveganje zmanjšamo s postopno mobilizacijo po operaciji.

- Infekcija drenažnega sistema ali CSF (meningitis).
- Intraparenhimska krvavitev.
- Konvulzije.
- Obstrukcija šanta, ki se pokaže s ponovitvijo težav.

Prognoza

Po drenaži z ventrikuloperitonealnim spojem se najprej popravi inkontinenca urina, sledijo motnje hoje in kot zadnja demanca. Odgovor na zdravljenje je boljši, če so bili simptomi prisotni krajsi čas. Izboljšanje kliničnega stanja je bolj verjetno pri bolnikih z naslednjimi značilnostmi:

- prisotnost značilne triade v klinični sliki, pa tudi motnje hoje kot prvi znak (bolniki z demenco, a brez motenj hoje se redko odzovejo na drenažo),
- tlak pri LP večji od 100 mm H₂O,
- izotopski cisternogram s tipičnim vzorcem za NPH,
- ponavljajoči se vrhovi tlaka, višji od 180 mm H₂O med kontinuiranim merjenjem tlaka lumbalno,
- veliki ventrikli ob majhni kortikalni atrofiji na CT in MR slikah.

Tabela 1. Glavne razlike med normotenzivnim hidrocefalusom (NPH) in Alzheimerjevo bolezni (AD).

	NPH	AD
Delež vseh dementnih bolnikov	10%	80%
Prognoza	potencialno ozdravljivo	neozdravljivo
Motnje hoje	zgodaj, pogosto prvi znak	pozno v poteku bolezni
CT in MR	<ul style="list-style-type: none"> - hipokampus normalen, - obsežna dilatacija ventriklov in blaga fokalna dilatacija sulkusov 	<ul style="list-style-type: none"> - atrofija hipokampa, - blaga dilatacija ventriklov in obsežna dilatacija sulkusov

Literatura

1. Anderson RC, Grant JJ, de la Paz R, Frucht S, Goodman RR. Volumetric measurements in the detection of reduced ventricular volume in patients with normal-pressure hydrocephalus whose clinical condition improved after ventriculoperitoneal shunt placement. *J Neurosurg* 2002; 97: 73-9.
2. Greenberg MS. *Handbook of neurosurgery*. Fifth edition. Lakeland, Florida: Greenberg Graphics, Inc, 2001: 173-94.
3. Hakim CA, Hakim R, Hakim S. Normal – pressure hydrocephalus. *Neurosurgery* 2001; 36: 761-73.
4. Mori K. Management of idiopathic normal – pressure hydrocephalus: a multiinstitutional study conducted in Japan. *J Neurosurg* 2001; 95: 970-3.



Umotvor 1 1/2

nadaljevanje iz prejšnje številke

PBL: Problem Based Learning - problemsko zasnovano učenje.

(Ta del je bil originalno zamišljen kot nova številka Umotvora, vendar zaradi premaga števila prispevkov zaenkrat ostaja samo na nivoju dodatka k originalni številki. Iskreno se zahvaljujemo vsem avtorjem, ki so prispevali svoje poglede na in izkušnje s predavanj in seminarjev).

Predavanja in ostale predstavitve

TEATER

Menim, da je vsako javno nastopanje neke vrste teater, v katerem imate glavno vlogo. Od vas samih zavisi ali boste publiko očarali ali pa vas bo izvižgala, tj. kolegi bodo postali nemirni in klepetavi. Tega sem se prvič zavedel dobroih 10 let nazaj, ko sem še gulil študentske klopi na MF, saj so bila zame predavanja prof. M. Kordaša odlična gledališka predstava, za katero nisem rabil karte; pa še veliko PAFI-ja sem se ob tem naučil.

Preden se na odru odigra premiera dobre gledališke predstave je potrebno veliko dela in organizacije. Enako velja za vsako vašo predstavitev.

Večina dobre predstavitev neke teme je za vsakega medicinca/stomatologa izjemno pomembna. Nastopali boste ne le kot študenti, ampak predvsem kot zdravniki pred pacienti in njihovimi svojci, ko boste morali v nekaj minutah povedati bistvo in potek določene bolezni. Obširnejše predstavitve oz. predavanja pa vas čakajo pred kolegi na konzilijih, predvsem pa na strokovnih srečanjih (kongresih).

Ko študent pripravlja neko predstavitev mora biti predvsem pozoren:

- komu bo govoril in koliko bodoči poslušalec obvlada snov,
- koliko časa ima na razpolago za predavanje.

Najpomembnejše je da snov, ki jo boste posredovali poslušalstvu najprej sami zelo dobro (vrhunsko) obvladate. Šele nato boste zmogli iz nje izluščiti bistvo in ga na preprost in razumljiv način podati poslušalstvu.

V kolikor boste s pripravo na predstavitev začeli le par dni pred njo tj. prepozno, je malo verjetno da jo boste dobro (brezhibno) izpeljali.

Med samo predstavitvijo ali pa ob vprašanjih se lahko zgodi, da opazite, da imate »luknjo« tj. da vam nekaj ni povsem jasno. Temu se da v največji meri izogniti z generalko.

PRIPRAVA

Dejanska pripravljenost se vidi šele v akciji. Najboljše je, da si za poskusno publiko dobite vsaj eno osebo (še boljše več), če je to eden izmed bodočih poslušalcev je to idealno. V sili je to lahko kdorkoli; jaz za to porabim kar svoje družinske člane. Ob vaji v živo šele dejansko vidite, če ste sposobni želeno tematiko razumljivo povedati v predpisanim času. Ko boste vadili prvič, boste videli, da to običajno ni mogoče. Zato

Urednika

Matija Žerdin •
doc. dr. Samo Ribarič, dr. med.

Tehnični urednik

Vanja Mavrin

Avtorji

Mojca Böhm •
asist. mag. Janez Dolenšek, dr. med. •
Vesna Gorup, • Andrej Grajn •
Mojca Hajdinjak • Matej Horvat •
Mojca Jegerišnik •
akad. prof. dr. Marjan Kordaš, dr. med.
• Gregor Prosen • Gregor Rečnik •
Matjaž Sever • Ajda Skarlovnik •
Lea X •
prof. dr. Matjaž Zorko, univ. dipl. kem.
• Matija Žerdin

Lektorji

Vanja Mavrin • Simona Jenko •

Matija Žerdin

Ilustracije

Andreja Avberšek • Anja Zupan •

Matija Žerdin

Prvotno izšlo pri

Medicinski fakulteti,
Univerze v Ljubljani, 2003

boste morali predstavitev skrajšati ali pa se sprijazniti s prekoračitvijo časa. Slednje vam močno odsvetujem. Če smo še tako zanimivi, bomo ob močnem »natezanju« postali moteči za publiko. To se redno pojavlja na raznih strokovnih kongresih. Ker tam več nastopajočih nastopa zapovrstjo, s tem povzročimo časovni zamik vsem za nami. V najslabšem primeru nam predsedujoči lahko vzame besedo in tako konca predavanja, ki je običajno najbolj bistven, sploh ne moremo podati.

Tudi če gre za predstavitev kolegom študentom, bomo na ta način porabili dragocen čas rezerviran za debato. Poskusni poslušalci nam po koncu vaje podajo vsebinsko kritiko.

V sili lahko poskusno predavate sami sebi. Boljše je, če si ob tem svoj nastop posnamete in nato predvajate: jaz uporabim video kamero, zadošča pa že navaden kasetofon.

TREMA / BLOK

Iz izkušenj lahko povem, da dobra in pravočasna priprava ter generalka v veliki meri zmanjšata tremo pred in med samim nastopom in (skoraj) zagotavlja dober uspeh.

Kaj pa če se vam ob predstavivti hudo zatakne? K sreči se mi to še ni zgodilo. Ne vem, kaj ob tem svetuje strokovna literatura. Lahko pa opišem zelo slikovit primer, ki sem mu bil priča na večjem strokovnem zdravnškem kongresu pred nekaj leti. Neka kolegica je svoje predavanje pričela z znaki hude treme, ki se je z vsakim stavkom še poglabljala. Po nekaj stavkih je popolnoma utihnila. Po nastopu moreče tišine je čez čas izrekla: »Zdaj sem pa v hudi zadregi«. Naslednji trenutek so se ji usta razvezala in je brezhibno izpeljala svoje predavanje. Od nje sem se ta dan naučil največ, namreč: če resnici pogledaš v oči in to verbaliziraš, pa čeprav pred celo dvorano, iracionalni dejavnik (v tem primeru hromeča trema) izgine. Seveda pa tega ne gre pospološevati, saj so izjave, ki jih včasih slišimo že ob začetku predavanja (npr. veste jaz imam tremo), bolj stokanje in razkrivanje lastnih slabosti, kot kaj drugega in seveda neučinkovite ter publike ne zanimajo. Ob (zmerni) tremi je pač potrebno predstavitev korektno izpeljati in pika.

TRESENJE ROK

K sreči se ob tremi vsakemu ne trese glas. Znojenja rok in razbijanja srca tudi ni videti na daleč. Zelo verjetno pa vas bodo izdale tresoče roke, predvsem če uporabljate laserski »pointer«, ki potem divje poplesuje po platnu, namesto, da bi kazal želeno točko. Problem se da zelo omiliti s preprostim trikom: roko s »pointerjem« prislo-

nite ob trup, če pa še to ne zadošča, dlan trdno podprite z drugo roko.

DRAGOCENI NASVETI

Če nameravamo za predstavitev uporabiti katero od tehnično bolj naprednih rešitev npr. računalniški program Power Point, z njim pa nimamo (veliko) izkušenj, se obrnemo na kakega starega mačka. Ta nam bo takoj povedal, da je najboljše temno (modro) ozadje s svetlimi (rumenimi) napisi. če tega ne vemo, lahko pripravimo čudovite temne napise na svetli podlagi, ki na zaslonu računalnika izgledajo super, ko pa jih z nekoliko slabšim projektorjem projiciramo na steno zatemnjene prostora, je berljivost lahko obupno slaba.

Za popestritev velja tu in tam dodati kako manjšo slikico (ob besedilo), če pa s tem pretiravamo, dosežemo nasproten učinek: Ijudje namesto poslušanja našega predavanja gledajo slikice...

PRAKTIČNI (UPORABNI) VIDIKI PREDSTAVITVE

Pri pripravi nikoli ne smemo pozabiti, da bodo naši poslušalci že čez nekaj let zdravniki/zobozdravniki, zato naj bijih najbolj zanimala povezava predavanja s kliničnimi stanji. Meni osebno, ki delam na predkliničnem predmetu (anatomija), zelo koristijo 10 letne izkušnje pri delu v bolnišnici. Tako lažje ločim kaj je bolj pomembno in na to tudi opozorim študente. Za študenta pa je ob njegovem nivoju znanja in ob pomanjkanju izkušenj to izjemno težko. Morda lahko poišče kak praktični namig v učbeniku ali pa v sklopu priprav na predstavitev povpraša svoje učitelje.

Kontaktiranje s publiko

Če boste na predstavitev pripravljeni zelo dobro, potem ne boste okupirani le z izvedbo le te, ampak boste morda na trenutke lahko opazovali poslušalstvo ter reakcije posameznikov, npr. njihovo mimiko, ki nam daje takojšnjo povratno informacijo o razumevanju snovi. Se je pa tega potrebnlo priučiti, zato ne bodite razočarani, če vam ob prvih nastopih to še ne bo povsem uspevalo.

Koristi predstavitve

Od dobre predstavitev imajo korist tako poslušalci kot tudi predavatelj. Poslušalci osvojijo nova znanja. Predavatelj vadi večino javnega nastopanja, ko pa je enkrat truda polni nastop za njim, ugotovi, da si je nekatere nejasnosti iz obravnavane teme razjasnil šele v sklopu priprav na predavanje. Če mu znanja ne bi

bilo treba posredovati drugim, se to morda nikoli ne bi zgodilo...

Janez Dolenšek

Kako pripraviti predavanje ali seminar

Ko so me prosili, da nekaj napišem o pripravi predavanj in seminarjev, sem sprva pomislil, da to ne bo posebno težko, saj predavam že vrsto let in sem si nabral že dovolj izkušenj, da jih nekaj lahko posredujem tudi drugim. Pred praznim Wordovim zaslonom pa sem se nenadoma zavedel, da pripravljam predavanja precej intuitivno in da o tej temi nisem še nikoli temeljito razmislil. Potem sem kar nekaj večerov tuhtal, kako to zares počнем, kako bi to lahko počel tudi bolje, in kako naj vse to tudi sistematično popišem. Na srečo mi je kolega Žerdin ob prošnji za prispevek posredoval nekaj napotkov, kar mi je zelo pomagalo. Tako sem svoje izkušnje strnil v naslednjih 9 točk.

Izbor snovi za predavanje in dokumentacija

Pri izboru snovi predavatelja navadno omejujeta učni program ali naslov seminarja, vendar nekaj svobode vedno ostane. Najprej je potrebno snov predavanja dobro poznati in si za to nabrati dovolj in prave literature. Pri povsem novem predavanju (tudi seminarja bi se lotil na enak način) običajno začнем s kako dobro splošno učno knjigo; pri biokemiji npr. z Lehningerjem, Stryerjem ali Voetom. Ko poglavje (lahko je tudi več poglavij), ki obravnava snov predavanja ali seminarja, pa tudi njegov širši okvir, že dobro razumem (poudarjam: RAZUMEM!), si s pomočjo informacijskih računalniških programov (npr. MEDLINE ali WEB OF SCIENCE) v literaturi poiščem še nekaj najnovejših preglednih člankov (review articles) iz strokovnih revij, ki osvetljujejo sveža dognanja na področju. Snov v knjigah je navadno vsaj za tri ali več let v zaostanku, kar je na področju medicine in njenih osnovnih ved veliko. Hkrati pa je tudi neprijetno, če so poslušalci na tekočem, predavatelj(ica) pa ne. Kadar predavam medicincem, pregledam še literaturo, ki povezuje bazično snov predavanja s kliniko (klinični učbeniki, pregledni članki, internet), in si izberem nekaj primerov - ta del priprave je posebno zamuden. Take priprave so tudi pri pripravi seminarja zelo pomembne!

Še o jeziku. Nekaj literature se dobi v slovenščini, večina, predvsem najnovejše, pa je seveda v angleščini. Strokovne angleščine se lahko hitro privadimo. Navadno zadostuje že skrbno prebiranje enega samega poglavja v knjigi ali bolj obsežnega članka. Po drugi

strani pa svojega znanja angleščine tudi ne smemo precenjevati in si moramo pri strokovnih izrazih pomagati z dobrim slovarjem (tudi koga vprašati ni greh), sicer se nam lahko prikrajejo smiselne napake.

Ko sem tako vse zbral in preštudiral, si predavanje v nekaj točkah skiciram, in določim, kaj je bistveno. Kadar se vse vrti okrog istega problema, si včasih naredim miselni vzorec, kjer je bistvo v središču, povezave pa tečejo zvezdasto iz njega. Dober miselni vzorec je uporaben pri predavanjih, ki se redno ponavljajo, ker mi pomaga snov hitro obnoviti.

Ko se predavanja lotevam prvič, si celotno besedilo predavanja napišem, ali vsaj skiciram, predvidim slikovno gradivo in si mesta za slike in tabele ali druge prikaze v besedilu jasno označim. Vso dokumentacijo (besedilo, točke oz. miselni vzorec, vso tehnično gradivo - slike itd., glej naslednjo točko - in vso literaturo) zberem in vložim v posebno mapo. če med letom naletim na članek, ki prinaša nova pomembna dognanja s področja, ga tudi spravim v mapo kot »pomožni material«, s katerim bom kasneje lahko predavanje posodobil.

Izbor tehničnega materiala

Slike, tabele in drugi grafični prikazi so bistveni del dobrega predavanja. Najprej si naredim skelet slik in tabel s pomočjo literature, po kateri si predavanja pripravim, kasneje pa iščem še dodatne slike in tabele. Neizčrpne možnosti ponuja internet, vendar navadno vzame tudi ogromno časa. Veliko diagramov in skic pa si sam narišem, in take so mi navadno še najbolj pri srcu. Primerne so tudi za študente, ker so preproste in si jih lahko hitro skicirajo v zapiske. Z leti sem se navadil, da zbiram diagrame, skice, slike in tabele (fotokopije ali v elektronski obliki), na katere naletim slučajno, in mislim, da bi jih pri kakem predavanju lahko uporabil. Vlagam jih v dokumentacijo »pomožnega materiala« posameznih predavanj (elektronske na disketti, CD-ju ali Zip-u), ko pa predavanja posodabljam (skoraj vsako leto), pa jih uporabim, in z njimi zamenjam kako staro sliko. Praviloma se odločam za preproste in nazorne skice, na katerih ne sme biti preveč informacij, v katerih bi se poslušalec izgubil. Posebno neprimerne so velikanske tabele z množico podatkov v drobnem tisku, ki jih tisti, ki sedijo v predavalnici bolj zadaj, sploh ne morejo prebrati. Če je toliko podatkov res potrebno, veliko tabelo raje razbijem na več smiselnega zaokroženih manjših tabel. Pri tem manj pomembne podatke izpustim.

Pri biokemiji, ki je moje področje, je velikokrat pomembna tridimensionalna struktura molekul, ki jo je težko prikazati. Tu si pomagam s preprostimi skicami in

z računalniškimi programi (Rasmol, VMD - dostopno na internetu), ki omogočajo prikaz modela npr. proteina ali segmenta DNA, ki ga lahko vrtim, kar ustvari 3D vtis. Datoteke s strukturnimi podatki o proteinih, DNA, RNA i.p., so dostopne na internetu preko Brookhaven Protein Data Base (PDB) strežnika. S temi prikazi sem načeloma zelo previden, saj lahko tehnična popolnost in atraktivnost vrtečih se slik privedeta v pretiravanje.

Še o enačbah. Navadno jih izpeljem neposredno na tabli, saj mi tako študenti laže sledijo. Praviloma nikoli ne prikazujem slik z enačbami na zaslonu (platnu), razen če želim na kako enačbo, ki naj bi bila že znana, le spomniti.

Struktura predavanja

Vsakopredavanje (seminar) naj ima naslov, uvod, glavni del in na koncu povzetek. Naslov naj bo jasen in kratek (če se da!), ki poslušalca usmeri. Pri predavanju ga je treba na začetku povedati, lahko ga tudi napišemo na tablo ali prikažemo na platnu. To je važno takrat, ko si poslušalci (študenti) delajo zapiske, da lahko poglavja jasno razmejijo.

V uvodu povem, o čem bomo govoril - najbolje je prikazati snov predavanja v obliki točk na platnu ali tabli. Pri tem poudarim bistvo. V uvodu tudi povem, v kakšen širši okvir je predavanje uvrščeno, kakšne so povezave z drugimi predmeti ali vedami (npr. biokemija - biologija - biofizika - fiziologija), in kakšna je povezava z doslej že predavano snovjo (če gre za serijo predavanj, npr. Biokemija I). Za to porabim največ pet minut.

V glavnem delu predavanja razložim celotno snov. Pri tem se držim točk, ki sem jih napovedal v uvodu. Bistvo predavanja in povezave, predvsem z vajami in seminarji ter drugimi predmeti, večkrat poudarim.

Predvidim tudi čas za morebitna vprašanja. Nekateri predavatelji dovolijo, da jih študenti sprašujejo kar med predavanji, vendar je pri tem načinu včasih potreбno precej energije in spretnosti, da preprečimo anarhijo. Bolj varno je določiti nekaj minut za vprašanja ob koncu glavnega dela predavanja. Tudi pri seminarjih sodi diskusija povsem na koncu.

Na koncu predavanja zelo na kratko povzamem, o čem sem govoril. Če se le da, grem po vrsti od točke do točke, ki sem jih predstavil v uvodu. Če gre za eno od predavanj v večjem sklopu predavanj, na koncu vsakokrat napovem, o čem bom govoril naslednjič. Tri minute zadostujejo za povzetek.

Izbira in uporaba tehnologije

Morda bo kdo rekel, da odkar poznamo računalnik in Power Point, tu ni več dileme. S tem se skoraj strinjam, vendar še vedno predavam predvsem s pomočjo prosojnic. Razlogov je več, glavni pa je ta, da imam večino predavanj še iz »pred-računalniških časov« na stotinah prosojnic, in da je nadomeščanje teh s Power Point predstavitvami izredno zamudno. Drug razlog je, da imamo premalo projektorjev, da se včasih kakšen tudi pokvari, projektorjev za prosojnice pa je povsod dovolj. Sicer pa je včasih narava predavanj taka, da je še najbolj primerena tabla, še posebno, če obravnavam snov, kjer je veliko enačb. Poudaril pa bi, da je kvaliteta predavanja bolj malo odvisna od tehnike, veliko pa od predavatelja.

Če nekdo začenja s predavanji na novo, se bo verjetno odločil za Power Point, ki ima nekaj pomembnih prednosti. Prva je ta, da je mogoče enkrat pripravljeno predstavitev hitro spremeniti, prilagoditi ali kombinirati z drugimi. To je posebno primereno, če imamo več vrst predavanj, ki jih kombiniramo, ali če izmenjujemo material z drugimi predavatelji. Poleg tega je vse slike oziroma prikaze mogoče natisniti in že imamo priročni pomožni učni material, ki ga lahko ponudimo študentom (tudi preko Interneta). Toda pozor! Če pri predavanjih uporabljam slike in tabele, ki smo jih brez dovoljenja skenirali iz knjig ali potegnili iz Interneta, kršimo Zakon o avtorskih pravicah - to velja seveda tudi za prosojnice. Trenutna (neuradna) praksa je, da dokler »tuje« slike in tabele uporabljam le za lastna predavanja in niso javno dostopne, je to še v mejah dopustnega, čim pa ta material dajemo v javnost v tiskani ali drugi obliki, pa ne več. Tu je dovoljen le lasten material, za vsako tujo sliko, skico ali tabelo pa moramo imeti pisno dovoljenje avtorja ali založnika.

Prosojnice je mogoče s fotokopiranjem razmeroma hitro pripraviti, pa še poceni so. Če hočem barvne, jih zasilo pobarvam ročno, ali stiskam z ink-jet tiskalnikom; te potem niso več tako zelo poceni. Velikokrat pa si jih narišem ali napišem ročno. Ker so poceni in jih je enostavno pripraviti, se mi zdijo prosojnice zelo primerne za seminarje, kjer jih ponavadi uporabimo samo enkrat. Pa še nekaj - kadarkoli pripravim predavanje z računalniško predstavitvijo, si vedno naredim prosojnice za rezervo, če odpove hardware.

Končno je tu še tabla. Sam jo zelo rad uporabljam, samostojno ali v kombinaciji s prosojnicami. Kar napišem na tablo, študenti zlahka zabeležijo v zapiskih. Zato se trudim, da nanjo napišem vse bistvene poudarke, prav tako enačbe. Poleg tega se da z nekaj prakse pisati na tablo tako, da na koncu dobimo bistvene poudarke zbrane kot

točke v obliki tabele, ki nam ob zaključku predavanja pomaga pri povzetku.

Neposredna priprava na predavanje

Kadar neko predavanje pripravljam prvič, pazim na strukturo (glej zgoraj), poudarke, sistematičnost in čas. Uskladiti količino snovi, slik in tabel s časom, ki je na voljo za predavanje, zahteva nekaj izkušenj. Najbolj zanesljivo je pripraviti poskusno predavanje samemu sebi, še bolje pa komu, ki se na predavanja spozna in lahko oceni, kaj je bilo dobro in kaj bi bilo potrebno spremeniti ali izboljšati.

Tudi takrat, kadar kako snov predavam že dalj časa, si pred vsakim predavanjem napisano besedilo ponovno preberem, pregledam vse slike in jih po potrebi zamenjam za boljše iz zbirke pomožnega materiala, ki se je nabral preko leta. Vnesem tudi morebitna nova dognanja, a le če se mi zdijo že dovolj preverjena. Preko leta zbiram tudi različne aktualne zanimivosti s širšega področja predavanj (bolj znani taki primeri so bili npr. kloniranje ovce Dolly, pojav bolezni norih krav ali razrešitev človeškega genoma). Za vsako uro predavanja porabim vsaj dve uri za priprave, včasih tudi precej več.

Na kaj pazim med predavanjem?

Če je le mogoče pridem v predavalnico malo pred začetkom predavanj, da si lahko pripravim vse, kar potrebujem. Če gre za prvo predavanje, se najprej predstavim in povem, kje in kdaj sem dosegljiv, napišem tudi svoj elektronski naslov. Nato v uvodu razložim koncept predmeta. Med predavanjem se držim pripravljene strukture (glej zgoraj) in skušam snov podajati čim bolj jasno in s preprostimi besedami. Pazim tudi na ustrezno glasnost (mikrofon) in hitrost. Prevelika hitrost sicer omogoča, da nakopičimo v eno predavanje več snovi, a je za poslušalce naporna, predavanju težko sledijo (posebno, če je snov zahtevnejša) in si še teže kaj zapišejo. Prepočasno predavanje vodi v dolgočasje. Med predavanjem pazim na odziv poslušalcev. Navadno hitro ugotovim, da so se nekateri izgubili in mi ne sledijo več. V takem primeru jih vprašam, ali naj del snovi dodatno razložim. Če je potrebno, to tudi naredim, vendar na nekoliko drugačen način in z dodatnimi primeri. Tako skušam osvetliti snov še z drugega zornega kota, da bi bila ponovitev koristna tudi za tiste, ki so jo že prvič razumeli. Sam omogočam vprašanja med predavanjem, nanje pa skušam odgovoriti jasno, vendar na kratko, da mi na koncu ne zmanjka časa. Vsakemu predavatelju se zgodi, da na kako vprašanje ne zna odgovoriti. Priznati, da nečesa ne vemo, ni greh! Kadar do tega pride, snov preštudiram in na zastavljenou

vprašanje odgovorm pri naslednjem predavanju. Kadar vprašanjem namenim nekaj časa ob koncu predavanja, vprašanji pa ni, ta čas izkoristim za povzetek bistva predavanja.

Izkušnje kažejo, da je mogoče predavanje zbrano spremljati le nekaj časa, potem pa koncentracija pada. Pri 45-minutnem predavanju je koristno po dobri polovici narediti kratek predah. Pomagam si s kako anekdoto ali zanimivostjo, ki je povezana s temo predavanja, in je po možnosti vsaj malo zabavna. To nas vse skupaj sprosti, da predavanje laže pripeljemo do konca.

Pri predavanjih gre lahko tudi kaj narobe. Včasih se zgodi, da me kaj tako dekoncentririra, da preprosto pozabim, kako naprej. Zato imam potek predavanja napisan v obliki točk; če to ne pomaga, vzamem v roke napisano predavanje in se rešim z branjem. V takih primerih so v veliko pomoč podatki iz predstavitve ali prosojnici. Kadar sem dobro pripravljen, tako pomoč redko potrebujem in običajno le za trenutek, potem pa spet steče. Za primer, da med računalniško predstavitvijo odpove projektor, je dobro imeti pripravljen rezervni projektor ali prosojnice ter projektor zanje (prav pride tudi rezervna žarnica). Tudi krede za pisanje po tabli nam lahko zmanjka - sam imam med predavanji rezervno kredo navadno v žepu. Včasih so težave tudi s preveč živahnimi poslušalci. Običajno zadostuje, če jih na to opozorimo. Koristno jim je tudi razložiti, da je za predavatelja že v idealnih razmerah predavanje zelo naporno, ob nemiru pa skoraj nemogoče - tega se poslušalci velikokrat ne zavedajo. Če opozorilo ni dovolj, in predvsem kadar gre za posameznike, jim rečem, naj se raje pogovorijo v kakem bolj prijetnem okolju, npr. ob kavi, in jim tudi pojasnim, da moja predavanja niso obvezna. Če nič ne pomaga, predavanje prekinem in zapustim predavalnico - to sem bil doslej prisiljen narediti samo enkrat.

Ali lahko koristno uporabim premor?

Načeloma je premor (npr. med dvema urama predavanj) namenjen krajsemu počitku predavatelja in poslušalcev, vendar se ga da tudi koristno izrabiti. Sam med premorom navadno ne zapustim predavalnice, ampak poskušam izzvati študente k diskusiji o pravkar predavanj snovi, ali o kakih nejasnosti iz pretekle snovi. Ker večinoma predavam študentom prvega letnika, je to na začetku bolj težko, ko pa se vsi skupaj malo odtajamo, postanejo odmor oblika aktivne sprostive, kjer lahko z zainteresiranimi povsem neobvezno razčistimo številne podrobnosti. Študenti lahko sami povedo, kaj se jim zdi nejasno, kdaj so predavanja prehitra, kdaj izgubijo rdečo nit, pa tudi kaj v zvezi z vajami; včasih rešimo tudi kako nalogi in

podobno. Prepričan sem, da sproščena in neposredna komunikacija med učiteljem in študenti pripomore k kvalitetnejšemu pouku in ga naredi prijetnejšega. To je posebno pomembno v prvem letniku, ki za študente ni težak le zaradi zahtevnosti in obsežnosti snovi, ampak tudi zaradi prehoda na popolnoma nov način pouka, spremembe okolja in načina življenja itd. Tak način je eden od pomembnih virov povratnih informacij, ki predavatelju omogočajo sprotnie in dolgoročne prilagoditve ter izboljšave predavanj.

Povratne informacije

Če želimo svoja predavanja izboljšati, je dobro vedeti, kaj o njih mislijo poslušalci. O tem sem sicer že pisal, a to ni odveč omeniti dvakrat. Lahko se npr. posnamemo (audio je laže kot video, oboje je koristno!), in analiziramo posnetek, ali naprosimo katerega od kolegov, da nas posluša in nam pove svoje pripombe. Nekaj povratnih informacij lahko razberemo iz vprašanj, ki jih študenti postavljajo med predavanji, pri govorilnih urah in preko elektronske pošte (sam to oblikoval zelo vzpodbujam), precej lahko izvemo med sproščenim pogovorom (npr. med odmori). Eden od načinov pridobivanja povratne informacije so tudi ankete o pouku. Trenutno imamo na MF dve-ena je uradna in jo na vsej Univerzi izpeljujejo na enak način, druga pa je interna anketa v pripravi študentov MF. Mislim, da sta obe koristni in dajeta učiteljem pomembne podatke za izboljšanje pouka. Če sprejmemmo rezultate ankete kot dobronamerne in jih poskusimo pri pouku upoštevati, smo naredili za njegovo izboljšanje že veliko.

Zaključek

Kljub težnji k pouku v majhnih skupinah, kjer prevladuje predvsem diskusija, so za zdaj predavanja še vedno pomembeni del pouka na univerzi. Pristop k predavanjem je zelo oseben in se zato od predavatelja do predavatelja razlikuje, odvisen pa je tudi od tematike ter namena in ravni predavanja - poljudna predavanja se precej razlikujejo (velikokrat so zelo zahtevna!) od npr. dodiplomskih in podiplomskih predavanj, ta pa so spet drugačna od predavanj na znanstvenih srečanjih. Vedno se moramo vprašati, komu so predavanja namenjena in kaj želimo z njimi doseči. V tem sestavku sem opisal predvsem svoj lasten pristop k predavanjem za študente prvega letnika MF in poskušal vplesti nekaj splošnih pravil, za katera mislim, da jih je dobro upoštevati. Upam, da bo nekaj tega lahko koristilo tudi pri pripravi seminarjev. Vsak predavatelj si sčasoma izdela lasten slog, ki mu najbolj ustreza. V glavnem pa je tudi za dobra predavanja ali

seminar potrebno nekaj talenta in precej dela, ali kot je menda rekel Einstein: »1 % inspiration and 99 % perspiration«.

Matjaž Zorko

Za konec pa še tole...

Radi bi izvedeli, kakšna se ti je tale brošurica zdel? Je dovolj uporabna? Mogoče predolga? Kaj bi še rad(a), da bi v njej obdelali? Zato te prosimo, da nam pripombe sporočiš na email naslov:

medicinski.mesecnik@uni-mb.si

Zaenkrat razmišljamo o tem, da bi v naslednjem izdaji poskusili opisati naslednjo temo:

- Kako pripraviti predstavitev (seminar, predavanje in kar je še podobnih živali) tako, da čim manj Ijudi na njej umre ter si po možnosti še celo kaj zapomnijo. Pravzaprav smo nekaj prispevkov že objavili v tej, prenovljeni številki. Če se jih bo v nadaljevanju nabralo dovolj, pa bi izdali ločeno številko.
- Nadaljevanje različnih tehnik učenja
- Nadaljevanje vaših izkušenj z učenjem
- Morda predstavitev problemsko zasnovanega pouka

Če pa bi želel(a) pri nastanku naslednje izdaje pomagati s svojimi prispevki, pa te lepo vabimo k sodelovanju :) Rabimo pisce, risarje, karikaturiste, filozofe...

Zahvala

Pri izdelavi celotnega teksta Umotvor 1 1/2 so s svojimi prispevki pomagali naslednji študentje (v kronološkem vrstnem redu, kot so pač prispevki prihajali):

- Mojca Hajdinjak, Ajda Skarlovnik, Andrej Grajn, Mojca Bohm, Matej Horvat, Mojca Jegrišnik, Lea,
- Grega Rečnik, Matjaž Sever, Gregor Prosen - prispevek o miselnih vzorcih, Vesna Gorup - prispevek o zapiskih in izpisih.

Od učiteljev pa so prispevali svoje tudi:

- akad. prof. dr. Marjan Kordaš
- asist. mag. Janez Dolenšek
- prof. dr. Matjaž Zorko.
- Za vašo pomoč se vam vsem res lepo zahvaljujemč
- Še posebej velika hvala Anji Zupan in Andreji Avberšek za njune ilustracije.
- Poleg tega pa bi se rad zahvalil tudi doc. dr. Samu Ribariču, ki je v osnovi dal idejo, da smo se projekta

sploh lotili, me obilno zalagal z literaturo in svetoval, katere teme bi lahko bile še zanimive.

- Iskrena hvala tudi Vanji Mavrin za pomoč pri oblikovanju besedila.
- ...in pa še vsem ostalim, ki ste s svojimi predlogi tako ali drugače pomagali pri nastanku tega besedila, pa ste bili zgoraj morda izpuščeni.

Matija Žerdin

Ko smo že pri literaturi, da naštejemo še vire:

Poglavlje o „memoriranju“ je osnovano na podlagi idej, najdenih v knjigi avtorja Tonyja Buzana: *Use Your Perfect Memory*. Plume 1991.

Ilustracije k tekstu so vzete iz naslednjih knjig:

Zgodba o kirurgu Pareju je iz knjige *Zdravnik*, iz Time-ove zbirke knjig o znanosti.

T. in S. Habeshaw, G. Gibbs: *53 interesting ways of helping your students to study* (z dovoljenjem avtorjev).

I. Švab, D. Rotar Pavlič: *Družinska medicina* (z dovoljenjem katere).

Uporabljene so avtorske slike Anje Zupan in Andreje Avberšek, ter nekaj mojih skic.

Dodatno branje:

Where To Study / How To Study. <http://www.dartmouth.edu/~cacs-skills/success/studv.htm>

Study Skills Self-Help Information. <http://www.ucc.vt.edu/stdysk/tdyhlp.html>

Study Guides & Strategies. <http://www.iss.stthomas.edu/studyguides/ex.htm>

The Concept Mapping Homepage. <http://users.edte.utwente.nl/lanzina/cm/home.htm>

McDermot P, Clarke DN. *Mind maps in medicine*. Churchill Livingstone 1998.

GANÀ – Mogoče smo pa nekje znotraj v bistvu mi črni in oni beli?!

Nina Kobilica

Iz tega napiši kaj... Kako je bilo? Te je Gana zelo spremenila?! Bi šla še enkrat?! In še kakšno vprašanje bi se našlo... Spodnje vrstice so tako (z)mešanica mojih občutkov, razmišljjanj, kritike, šale, pa tudi kake resnice, skozi oči še vedno kar naivne ne več študentke medicine. Natipkala sem skoraj vse, samo nič o medicinskih problemih... pa nekaj sem nalašč pustila za potopisno predstavitev z diapositivi.

Kdaj točno in zakaj v resnici niti ne vem. Če rečem, da sem si že lela novih izkušenj, ne samo iz strokovnega področja in da človek preden z velikim korakom in (ne)upravičeno dvignjeno glavo zares prestopi v tisti prvi delovni dan, potrebuje nekaj zagona, bo še najbolj res. Na letalu sem skušala preusmeriti misli in potlačiti tisto majhno zaskrbljenost z listanjem po knjigi... Gana je obmorska državica v zahodni Afriki, ki na severu meji na Burkino Faso, na zahodu na Slonokoščeno obalo, na vzhodu na Togo, na jugu pa se odpira v Gvinejski zaliv. Po površini sedeminsedemdeseta največja država na svetu meri 238.540 km² in šteje skoraj 20 milijonov prebivalcev. Predstavlja center trgovanja z diamanti in zlatom. Konec dvajsetih let prejšnjega stoletja pa je bil Cape Coast tudi najpomembnejše pristanišče svetovne trgovine s sužnji. Ni čudno, da se dežela ponaša z bogato zgodovino bojev za prevlado nad trgovino med Britanci, Francozi, Švedi, Nizozemci in Danci. Britanci in Portugalci so svojo premoč dokazovali z gradnjo mogočnih gradov in trdnjav ob pristaniških mestih na jugu, ki predstavljajo danes pomemben turistični spomenik (enega redkih ne afriških). Kulturna dediščina pa sega še nekaj stoletij nazaj. Najstarejše tradicionalno pleme Ashanti je vrh kulturnega razcveta doseglo v šestnajstem stoletju, njihovo kraljestvo pa se je ohranilo vse do danes. Takrat glavno mesto Kumasi, danes drugo največje mesto, simbol življenja in srce Gane, je center tradicionalne lesene obrti, čudovito ročno poslikanega blaga in zame nepozabne tradicionalne afriške glasbe.

Če sem domača tla zapustila na enega najhladnejših dni leta zime, srebrni stolpec se je spustil na skoraj dvajset pod ničlo, me je na letališču pričakalo dobrih trideset stopinj celzija in sem torej občutila absolutno razliko petdesetih stopinj. Podobno topel je bil tudi sprejem ljudi. Na vsakem koraku so mi mahali in me pozdravljali z »akwaa« ali dobrodošla. Otroci so mi v gruči sledili, se hihitali in prerivali, le kdo me bo lahko držal za roko. Ko sem kasneje enkrat vprašala zakaj se ne bojijo tujcev, ki so jih v preteklosti že enkrat zasužnili, so me začudenii poučili, da so Ganski narod pravzaprav vsi ljudje, ki dihajo ganski zrak. V Gani torej ni nobenega tujca?! Za Slovence tako značilna ksenofobija se mi je naenkrat zazdela tako tuja. Kot že na katerem drugem potovanju, so me tudi tokrat zagotovo najbolj očarali ljudje. Gana premore kar nekaj izjemnih osebnosti, pa naj mislim popolnoma navadnega prebivalca najrevnejšega predela na severu ali pa katero bolj poznanih osebnosti. Eden takih je gotovo Kwame Nkrumah, ki je organiziral nacionalno stavko 1949. Angleži so ga obsodili iz čistega strahu zaradi podpore ljudstva, ki jo je užival. Gana je vendarle postala prva kolonija v Afriki, ki si je leta 1957 priborila neodvisnost. Nkrumah je bil njen prvi predsednik. Slovel je po govorih o imperializmu in svobodni, združeni Afriki, tako ga danes priznavajo kot začetnika pan-afriškega gibanja.



Dolga vladavina Angležev pa se ne pozna samo po ponosti uporabi besede »oprosti«, temveč tudi po uradnem jeziku, ki je še vedno angleščina. Ob 75 uradno priznanih, verjetno pa še nekaj več različnih plemen in jezikov, se je pač potrebno nekako sporazumeti. Pogovarjajo pa se Ganci zelo radi. Eden izmed njihovih pregovorov ki pravi: »If you have something to say about me, first let me give you a stool to sit down!« preiskušeno drži. Namesto ob televiziji smo se tako ob večerih zbirali okrog laterne in ljudje iz vasi so nam po nekaj požirkih suhega gina zaupali zgodbe iz svojega življenja, skrite želje in življenjske modrosti. Ena od njih: »Vse kar si želiš, je vse kar že imaš!« odpira najpogosteje povedano in vedno aktualno vprašanje - črno in belo, vprašanje drugačnosti. Z mislimi Evropejca sem se dolgo upirala pregovoru. Človek naj bi vendar vedno višal svoje cilje. In ko nekaj dosežemo, želimo spet kaj drugega, kaj novega. Pa je res? Ni to samo vpliv potrošniške družbe ali pa mojega zagona v »rahlo čez prag mladosti«?! Mogoče pa sčasoma postanem utrujena in si ne bom želeta več izlivov. Smo res v osnovi drugačni ali samo drugače živimo?

Večina temnopoltih obožuje belce in največja želja izobraženih ljudi je enkrat v življenju odpotovati v Ameriko ali Evropo. Zanje obljudljena dežela pa ni vedno to, kar so pričakovali in skoraj vedno se vračajo razočarani. Razočaranje prinaša spoznanje, daje vse pred tabo, pod tvojimi nogami in samo roko je treba iztegniti pa je tvoje in si tam! Otroče lahko, ko se enkrat naučiš, kaj je prava stvar, tisto, kar si zares želiš. Ker na koncu si in želiš biti to, kar si! Želiš biti doma!

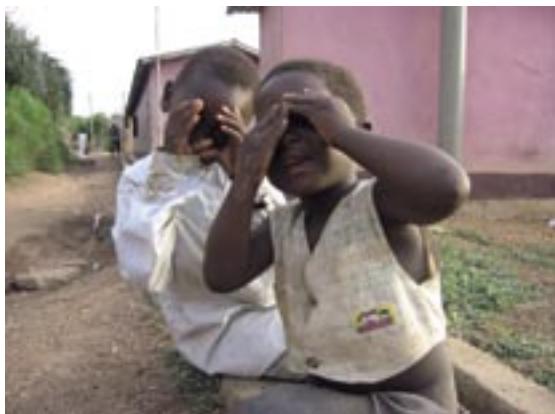
V nekem trenutku se mi je zazdelo, da nisem tako popolnoma drugačna in ne razmišjam veliko drugače. Da imam iste probleme, enako lestvico vrednot in podobne cilje. In če se neham upirati in poskušam samo nekritično sprejeti drugačno kulturo... mar nisem zato tam?! Kot vsak, ki je enkrat v Afriki, sem se vpraša-

la ali je smisel humanitarnih odprav vsiljevanje vere, miselnosti in načina življenja?! Če bi potok speljali v umetno strugo, je res bolj funkcionalno, mogoče ni več tako lepo, zagotovo pa poruši naravni ekosistem potoka. In ne zanemarljivo, vse umetne struge so enake. Ali pomenita njihova nezmožnost učenja in vztrajanja pri svojem, tradicionalnem propad ali v bistvu samo ohranitev vrste?! Je naše življenje zgled popolnosti? Kdo se od koga uči... mogoče smo pa nekje znotraj v bistvu mi črni in oni beli?!

Kakorkoli obrnem imam zagotovo prednost, imam možnost izbire. In to mi še ne daje pravice, niti privilegija, da sodim nekoga, ki nima zastonj socialne zdravstvene oskrbe, ni vedno sit in po želji oblečen, nima željene izobrazbe... in izobrazba je naslednja nemožnost izbire. Pismena naj bi bila nekaj več kot polovica prebivalstva, pa vendar je voznik taksija v skoraj evropsko razvitem glavnem mestu Akri samo neumno gledal zemljevid, ko sem mu skušala razložiti, kam naj nas pelje. In da sem za štiri štruce kruha najprej odštela denarja za dve in šele ko sem dobila preostanek, plačala še dve; prodajalka kljub mojemu mahanju z rokami nikakor ni znala izračunati koliko je osem tisoč krat štiri. Presenetila me je tudi izjava študenta politologije: »Preberem prav vsako stvar, tudi navodila za sestavljanje omare, ker nikoli ne veš, kdaj boš lahko znanje uporabil.« Jaz pa se že od nekdaj ubadam s tem, kako iz poplave informacij izluščiti tiste zame pomembne in prebiram med vrsticami, povzetke, kazala in bolj prelistavam kot berem knjige!

Kakor informacijsko, sem tudi krajevno neomejena! Avto, vlak, letalo... večina ljudi tam pa ni še nikoli zapustila svoje vasi. Možnosti, ki jih ponujajo javna prevozna sredstva, ne zbujojo ravno pretirane želje po potovanju. Če pozabim, da je vozilo okvarjeno in brez zavor je fascinantno tudi število potnikov. In niti ni bila šala, bolj čisto resno navodilo: »Če se zgodi prometna nesreča,





najprej vprašaj kateri avto, nato maksimalno število dovoljenih potnikov pomnoži z dva in pripravi materiala in ležišč za še tri do pet več poškodovancev.«

Povprečno smo za 150km poti porabili cel dan. Uradni vozni red ne obstaja in voznik spelje, ko je zadnji sedež poln. In smo čakali in čakali... da se proda zadnji sedež?! Tako sem tam nekje dojela razliko. Razliko v pojmovanju časa in denarja. Čas ni denar! Zakaj nikomur ne pride na misel, da bi plačal za še dva prazna sedeža? Denarja nimajo in časa je na pretek. To pa nujno ne pomeni, da čas ni spoštovan! Je, samo na drugačen način. Res je, da točnost ni ravno njihova vrlina in za zmenek se ponavadi dogovoriš enkrat jutri. To v resnici pomeni, te vidim, ko te vidim. Ampak ko sem s tabo, imam čas, veliko časa in ta čas, ki ga »zapravim« zate, zase, svoje prijatelje in družino je visoka vrednota, je pomemben del življenja. Spominjam se, kako sem čakala Richarda in mu, ko je dobro uro prepozno počasi prikorakal, začela kako je to nevljudno. Šla sva na pivo in razpravljala debele štiri ure o razlikah med življenjem v Afriki in pri nas. Po pivu sva se sprehodila do Roberta. Ta je mirno, z nasmeškom na obrazu vprašal, kaj sva počela, saj smo bili dogovorjeni že pred petimi urami. Nič. Počela sva nič. In ta nič je dovolj dragocen, da se ne zamenja za nič drugega. Koristno izrabljen čas torej.

Že nekaj dni sem doma in kot zdravnik sekundarij sem začela z oftalmologijo. Spet se privajam in počasi začenjam čutiti naglico. Zdi se, kot da minute hitreje tečejo, noči se krajsajo, dnevi postajajo prekratki, obrazi in nasmeški bledijo; mogoče pa so samo zobje bolj opazni na temni koži? Mogoče pa ne gledam več prav?! Verjamem, da je različnost samo posledica zmožnosti preživetja v specifičnem okolju?! Vedno znova me fascinirata ironija in možnost ekstrapolacije medicinskih ugotovitev na splošne življenjske resnice... Pa ja Nina, oftalmoskop je samo pripomoček, imamo tudi oči in če se naučiš skozi »lupo« pogledati na daleč vidiš celotno očesno odzadje in potem pogledaš na blizu, se rahlo primakneš in vidiš

tudi slepo pego, skoraj brez vrtenja tistega gumba ob strani, ki zmanjša sicer ostro vidno polje na minimum. Teorija, praksa?! Sčasoma, ko še možgane naučim gledati, pa slika postane še malo bolj jasna!

Zakaj? Tudi če ne napišem, je jasno! Ja bi, vse bi še enkrat! Če ne zaradi ljudi, pa zaradi lepih peščenih plaž, morja in sonca ali pa samo zato, ker so minute tam daljše in tako lahko v miru razmislim, kam z vsemi možnostmi, ki se ponujajo doma!



Dan z zdravniki na Oddelku za nalezljive bolezni in vročinska stanja

Ana Murko

Pred časom sem se udeležila 5. Bedjaničevega simpozija z naslovom Nalezljive bolezni v otroški dobi. Infektologija me je začela zanimati, zato sem se odločila, da se z delom na tem oddelku podrobneje seznamim.

Najprej nekaj splošnih podatkov. Oddelek za nalezljive bolezni in vročinska stanja samostojno deluje od leta 1938, v letu 2004 so sprejeli 1900 bolnikov, oddelek pa vodi primarij dr. Jelka Reberšek Gorišek.

Delovni dan se začne ob 8. uri z raportom, kateremu sem tudi sama prisostvovala. Raport je pravzaprav jutranji sestanek, kjer se zdravniki celotnega oddelka pogovorijo o stanju bolnikov, aktualnih zapletih, prostih bolniških posteljah, odpustih bolnikov in o okvirnem poteku zdravljenja tekom dneva. Po raportu sem se pridružila dr. Rajku Saletingerju na viziti. Pri vsakem pregledu bolnika mi je podrobno razložil simptome bolezni in trenuten potek zdravljenja. Največ bolnikov je imelo prebavne težave (drisko), okužbe sečil in klopni menigitis. Obravnavali smo tudi limsko borelioizo, pljučnico, flegmonozno vnetje (celulitis) in erizipel (šen) ter vročične bolnike z bruhanjem. Nato sem se pridružila prim. dr. Jelki Reberšek Gorišek v sprejemni ambulanti. Tu pregledujejo bolnike z napotnicami, ki jim jih napišejo splošni zdravniki. Bolniki so prihajali ves čas, tako da je bilo kar dosti dela. Obravnavali smo bolnike s hudo diarejo, bruhanjem, sumom na škrlatinko, sumom na limsko borelioizo, luskavico in celulitism. Spoznala sem, kako pomemben je dober odnos zdravnika in bolnika. Zdravnik mora bolnika zelo podrobno spraševati o začetku in poteku bolezenskih znakov. Bistveno je tudi, da bolnik zaupa zdravniku vse zdravstvene težave, saj mu bo zdravnik le tako lahko naročil še dodatne preiskave in predpisal ustrezni način zdravljenja.

V pogovoru s prim. dr. Jelko Reberšek Gorišek sem izvedela, da so prostorski pogoji za delo na oddelku zelo slabi. Prostori in oprema so zelo stari, primanjkuje pa tudi zdravstvenih in administrativnih delavcev. Te slabosti zaposleni nadomestijo z zavzetim, požrtvovalnim delom in dobrimi medsebojnimi odnosi. Opozorila me je tudi na veliko korist cepljenja proti klopнемu menigitisu (v Sloveniji so okuženi klopi predvsem na območju Štajerske) in proti hepatitisu B (glede na to, da bomo študentje v prihodnje še več časa preživeli v bolnišnici, kjer lahko pridemo v stik z virusom). Prav tako je pred potovanjem v tuje kraje (Afrika, Azija) priporočena zaščita proti malariji in ostalim nalezljivim boleznim.

Delovni dan se je končal s skupnim sestankom zdravnikov. Predstavili so diagnozo vsakega bolnika in se dogovorili o nadalnjem poteku zdravljenja.

Oddelek za nalezljive bolezni in vročinska stanja sem zapustila z novimi izkušnjami in vesela, da sem spoznala, kako poteka vsakdanje delo zdravnika infektologa.



Obisk Inštituta za anatomijske fakultete v Gradcu

Tilen Zamuda

V četrtek, 19.5.2005, na študentski dan naše medicinske fakultete, smo se prostovoljci zbrali blizu SBM-ja in ob 7. uri zasedli avtobus, namenjen temu, da nas popelje v Gradec na strokovno ekskurzijo. Prostora je bilo ravno dovolj, kolegi so prinesli tudi kitaro, zato je čas dveh ur do prihoda pred Anatomijskim inštitutom ob 9. uri minil kar hitro. Bili smo rahlo presenečeni zaradi velikosti same zgradbe, vajeni našega inštituta in naših študijskih kapacetet. V vstopni dvorani smo se razdelili na dve skupini, prva je takoj začela z ogledom, dolgim eno uro, druga skupina pa je imela uro prostega časa za spoznavanje okolice inštituta, predvsem bližnjega parka in okolišnjih delikates. Naš vodič, profesor anatomije, nas je popeljal najprej na vrh inštituta, kjer smo lahko videli plastične modele, še bolj zanimivi pa so bili številni preparati in okostja. Videli smo zbirkzo, ki je prikazovala rast in razvoj otrokovega okostja v času materničnega bivanja (20 okostij), nepravilno razvite (ukriviljene) hrbitnice, formalinske preparate večine delov telesa, žilni sistem roke (žile kot edini preostali skelet), nekaj sto lobanj, izvirajočih tudi iz srednjega veka, na katerih študirajo evropski znanstveniki telesne značilnosti ljudi iz sedanjosti in zgodovine, in pa tudi okostja živali - psa, manjšega ptiča, želve ter krokodiljo lobanjo. Nekateri kolegi so bili nad videnim tako navdušeni, da so iz nahrbtnikov vzeli skripte in se začeli učiti poleg preparatov (priznam, tudi sam sem jo imel v nahrbtniku). V prostoru s preparati je bilo tudi nekaj računalnikov, preparati pa so bili razstavljeni v vitrinah in na policah, ob katerih je bilo precej miz s stoli. V istem nadstropju smo videli tudi manjšo secircnico, ki je ves čas na voljo študentom. V pritličju pa smo videli glavno dvorano z 80. mizami za seciranje, kamero, s katero bi lahko snemali seciranje in ga predvajali po zaslonih, postavljenih ob stene dvorane, in nič kadavrov. Potem nas je vodič popeljal tudi v klet, v katero drugače



vstop študentom ni dovoljen. Ob stenah hodnikov so bili naloženi dobro zaprti zaborji s še neobdelanimi trupli, v manjših sobah pa so bile potrebščine za pripravo le-teh. Na koncu smo videli še dvorano, kjer so bili kadavri shranjeni v bazenih. Naša profesorica za anatomijo, ga. Pejkovič, ki je bila ves čas z nami, nam je sproti pojasnjevala, kar nismo razumeli vodečega nas profesorja. Gospod je tudi navrgel zanimiv podatek, ki nas je kar malo šokiral: na fakulteto sprejmejo vse vpisane, ponavadi okoli 800 ljudi, prvi letnik pa jih naredi največ 300. Tako smo tudi zaključili ogled inštituta, nakar smo imeli še eno uro časa za morebitno malico ali kosilo. Iz Gradca smo se odpeljali malo čez dvanajsto, v Maribor smo prispeli ob dveh.

Še nekaj mnenj in vtisov študentov, ki so obiskali inštitut.

- Inštitut za anatomijo Medicinske fakultete v Gradcu je dobro opremljen z veliko kvalitetnimi anatomskimi preparati, kar zelo pomaga pri učenju anatomije, še posebej tistim, ki imajo slabše lastnosti prostorskega predstavljanja, hkrati pa je odprt za vse.
- Navdušila me je glavna dvorana za seciranje s svojo velikostjo, z veliko secirnimi mizami, kamero, predvsem pa velikim številom študentov, ki se vsako leto učijo tukaj.
- Ta fakulteta je »tovarna zdravnikov«, kar je mogoče njena pomanjkljivost. Ker je sprejetih veliko študentov, jih večina tudi pade, hkrati pa se študente obravnava kot številke, saj zaradi števila profesorji ne morejo (nočejo) vzpostaviti primerenega, konstruktivnega odnosa študent – profesor.

Za konec še podatek, da na Anatomskem inštitutu v Gradcu letno sprejmejo le 300 trupel, ker jih več ne zmorejo pripraviti.

Najlepša hvala obema Medicinskim fakultetama, ki sta nam omogočili to ekskurzijo.



Kanabis proti boleznim ožilja

Glavno sestavino kanabisa, delta-9-tetrahidrokanabinol (THC), naj bi uporabili za preprečevanje arterioskleroze, ki uničuje arterije in povzroča infarkt ter možgansko kap, navaja študija, opravljena na miših, ki jo je objavil britanski znanstveni časopis Nature. THC ima v manjših količinah protivnetne lastnosti, ki naj bi omogočile zdravljenje arterioskleroze, povzročitelja 50 odstotkov smrtnih primerov med Evropejci, ki doživijo infarkt ali možgansko kap, so ugotovili avtorji študije z ženevske univerze.

sta/afp

Vitamin E ne varuje pred rakom

Vitamin E, zelo priljubljeni dodatek k prehrani, ne varuje pred rakom in srčnimi obolenji, uživanje večjih količin tega vitamina pa bi celo lahko povečalo nevarnost za obolenja srca in ožilja, navaja študija, ki jo je objavil ameriški medicinski časopis JAMA (Journal of the American Medical Association). Raziskava, ki je v ZDA in Evropi zajela skupino 9541 moških in žensk, starih več kot 55 let, ki trpijo za obolenji srca in ožilja ter sladkorno boleznijo, je potekala dlje kot sedem let. Rezultati raziskave so spremenili prejšnje mišljenje, da antioksidanti, kakršen je vitamin E, lahko preprečijo poškodbe celic in razvoj raktovornih celic, kot tudi, da zmanjšujejo kopiranje holesterola in poapnenje arterij.

Sta

slovenskega olimpionika, stoletnika Leona Šuklja, ki je kot recept za dolgo in zdravo življenje vedno navedel kozarec rdečega vina na dan.

Raziskava je zajela 11.000 zdravih moških, ki so izpolnjevali vprašalnike in si dali testirati kri. Pri moških, ki so popili najmanj sedem kozarcev vina na teden, so ugotovili za 30 odstotkov manj kreatinina v krvi kot pri tistih, ki niso pili alkohola. Visoka stopnja kreatinina v krvi pomeni okvaro ledvic.

Izvajalec študije Tobias Kurth je sporočil, da so že vse prejšnje študije dokazovale, da zmerno uživanje alkohola pomaga pri preprečevanju bolezni srca in ožilja. Zadnja študija pa je prva, ki kaže na konsistentno zmanjšanje tveganja kroničnih ledvičnih bolezni v povezavi z zmernim uživanjem alkohola, a le pri zdravih moških. Znanstveniki še ugotavljajo, kako to vpliva na moške, ki niso zdravi, ter na ženske.

Foto: Sašo Bizjak

sta



Priporočajo kozarček na dan

Znanstveniki iz bolnišnice Brigham v Bostonu so ugotovili, da uživanje zmernih količin alkohola, približno kozarček na dan, pomaga ohraniti normalno delovanje moških ledvic. To pa ne pomeni, da se je treba za zdrave ledvice opijati, so obenem opozorili raziskovalci.

Raziskava, ki so jo izvedli ameriški znanstveniki, potrjuje tudi anekdotično priporočilo legendarnega

Uredništvo: Medicinski mesečnik, Splošna bolnišnica Maribor, Ljubljanska 5, 2000 Maribor

Odgovorna in glavna urednica: Silva Breznik

Uredniški odbor: Nina Kobilica, Gregor Rečnik, Ana Murko, Grega Kralj, Martina Babič, Tilen Zamuda, Ana Tkavc

Recenzentski odbor: Eldar Gadžijev, Ivan Krajnc, Elko Borko, Alojz Gregorič, Vojko Flis

Računalniška postavitev in tisk: Ma-tisk, Maribor

Izdajatelj in založnik: Splošna bolnišnica Maribor in Medicinska fakulteta Univerze Maribor.

Izhaja enkrat mesečno v nakladi tisoč izvodov

Elektronska pošta: medicinski.mesecnik@uni-mb.si

Telefon: 02/321-1291, Fax: 02/3324830