FUNKCIONALNA SPOSOBNOST KARDIOVASKULARNOG SISTEMA U ALKOHOLIČARA

N. Corović, M. Mimica
Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb
(Primljeno 27. VI 1984)

Provedeno je kliničko ispitivanje funkcionalne sposobnosti kardiovaskularnog sistema u dvije skupine muškaraca, 49 alkoholičara i 37 nealkoholičara prosječne životne dobi od 53 godine u fazi apstinencije. Svi ispitanici su podvrgnuti testu fizičkog opterećenja na pokretnom eagu «Viagra» Planirano je maksimalno opterećenje predviđeno za njihovu dob, a proračuna frakcije pulsika u jednoj minuti. Prije, u toku i nakon testa opterećenja praćene su varijable: frakcije akcije srca, vrijednosti arterijskog tlaka, potrošnja kisika u ml/kg/min, izviđen rad u valnima ili kilopondometrima u minuti, te metabolički ekvivalent 1 minuite labori, uz simultan analiziranj elektrokardiograma u 12 odvoda prije i na kraju svakog stupnja porođenog opterećenja, kao i nakon opterećenja. Funkcionalna sposobnost kardiovaskularnog sistema mjereni na indirektnom potrošnjom kisika u opterećenju, kao i na osnovi izvršenog stupnja fizičkog rada, nije bila statistički značajno različita među ispitivanim skupinama. U toku testa opterećenja u skupini alkoholičara statistički značajno je viša frakcija akcije srca u minuti nego u skupini «nealkoholičara». Maksimalni sistolički i diastolički arterijski tlak u toku opterećenja značajno je viši u skupini alkoholičara nego u skupini nealkoholičara. Prema tome alkoholičari u fizičkom opterećenju vjerovatno imaju povećan rizik od poremećaja i bolesti srca.

Testovi fizičkog opterećenja se danas najčešće primjenjuju u dijagnostiranju ishemične bolesti srca, kao i u detekciji latentnih stanja koronarne bolesti. Smatrali smo da je korisno da se ispita vrijednost te metode u procjeni funkcionalne sposobnosti srca kod alkoholizma koji je danas vrlo česta pojava. Pitanje je da li se ergometrijskom metodom mogu ranije otkriti neke specifičnosti promjena kardiovasku-
kularnog sistema u alkoholičara, koje se ne mogu otkriti u uvjetima mirovanja. Rezultati ovog ispitivanja mogli bi dati korisne podatke pri ocjenjivanju radne sposobnosti alkoholičara.

**ISPITANICI I METODE**

U toku 1981. godine provedeno je kliničko ispitivanje funkcionalne sposobnosti kardiovaskularnog sistema u alkoholičara. Ispitanici su bili osobe koje su hospitalizirane radi ocjene invalidnosti i preostale radne sposobnosti ili kao invalidi rada zbog kontrole zdravstvenog stanja. U ovo ispitivanje uključeno je ukupno 80 muškaraca u dobi od 40 do 60 godine života (prosječno 53 godine) koji su bili slično socijalnom i ekonomskom statusu i zanimanju.

U skupinu alkoholičara uključeni su ispitanici koji su dnevno konzirali više od 75 ml alkohola u različitim pićima duže od deset godina (1). Ispitanici poredbene skupine nazvane «nalokoholičari» konzirali su samu povišenom, ali maji više 74 ml alkohola kroz istu vrijeme. Procjena konzumacije alkohola učinjena je na osnovi podataka koje je dao svaki ispitanik, a s obzirom na dnevnu količinu, vrstu alkoholnih pića, kao i vrijeme izraženo u godinama, te na osnovi kliničkog pregleda neuroopsihijatara.

Tako dobiven podaci o konzumaciji alkoholnih pića pokazali su da je prosječna količina dnevno užimanja alkohola za ispitanike skupine alkoholičara iznosila 380 ml (301 gram), a za ispitanike poredbene skupine bila je 43 ml (34 grama) kroz prosječno podjednako razdoblje (77,2 ± 4,1 odn. 74,6 ± 7,6 godina). Pretvorba ml konzumiranog alkohola u grame koncentriranog alkohola učinjena je primjenom tablice po Kotburhi (2).

Ispitanje je provedeno tijekom prosječno 14 dana hospitalizacije kroz koje vrijeme ispitanici nisu konzirali alkoholna pića, a lijekove su samo iznimno primali, i to simptomatsku terapiju. Svim ispitanicima je uzeta anamneza i obavljen klinički internistički pregled. Ispitanici alkoholičari kao i ispitanici komparacijske skupine podvrgnuti su testu fizičkog opterećenja prema istim kriterijima. Primijenjen je dinamički progresivni test fizičkog opterećenja na pokretnom sugu «Viagra», a prema Bruce'ovom (3) protokolu. Planiran je maksimalni test opterećenja predviđen za dob svakog pojedinog ispitanika, a s obzirom na frekvenciju puls računaju jednu od 12 odvoda, a potom na kraju svakog stupnja postignutog opterećenja, te nakon prekida testa. Test opterećenja prekidao se svakom ispitaniku u trenutku pojave jedne ili dvije...
ju utvrđenih poznatih kliničkih indikacija, odnosno u trenutku posti-
zanja maksimalne frekvencije srca predviđene za tu dob. Zastuplje-
nost pojedinih razloga za prekid testa opterećenja bila je podjednaka u
obim ispitivanim skupinama, a kod 3 ispitnika utvrđene su kon-
traindikacije za test (4).
Rezultati ovog ispitivanja obrađeni su statističkom metodom t-testa,
sa statistički značajnom razlikom na razini značajnosti od 5% i mi-
njoj (5).

REZULTATI

Rezultati ispitivanja funkcionalne sposobnosti kardiovaskularnog si-
istema prikazani su na tablicama 1, 2. i 3. Tablica 1. prikazuje anali-
zirane varijable dobivene u kontinuiranom progresivnom dinamičkom
testu opterećenja na pokretnom sagu prema Bruceovom protokolu za

<p>| Tablica 1. Pokazatelji funkcionalne sposobnosti srca u ispitivanim skupinama |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th>Parametri</th>
<th>Skupina alkoholičara (N=47)</th>
<th>Skupina nealkoholičara (N=30)</th>
<th>Statistička značajnost razlike</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Očekivana L/min</td>
<td>2.6± 0.53</td>
<td>2.8± 0.56</td>
<td>n. s.</td>
</tr>
<tr>
<td>Postignuta ml/kg/min</td>
<td>24.0± 7.27</td>
<td>22.6± 5.97</td>
<td>n. s.</td>
</tr>
<tr>
<td>Postignuta L/min</td>
<td>1.7± 0.80</td>
<td>1.7± 0.52</td>
<td>n. s.</td>
</tr>
<tr>
<td>% o od očekivanog L/min</td>
<td>0.3± 0.20</td>
<td>0.1± 10.71</td>
<td>n. s.</td>
</tr>
<tr>
<td>Očekivani vati/min</td>
<td>184.3± 41.61</td>
<td>204.3± 43.04</td>
<td>p &lt; 0.05</td>
</tr>
<tr>
<td>Postignut vati/min</td>
<td>1107.4± 250.0</td>
<td>1227.0± 264.4</td>
<td>n. s.</td>
</tr>
<tr>
<td>% o od očekivanog vati (kpm)</td>
<td>61,6± 22,18</td>
<td>57,4± 17,53</td>
<td>n. s.</td>
</tr>
<tr>
<td>Mett</td>
<td>6.8± 2.07</td>
<td>6.5± 1.71</td>
<td>n. s.</td>
</tr>
<tr>
<td>Minute hoda</td>
<td>5.3± 2.54</td>
<td>5.0± 2.29</td>
<td>n. s.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

skupinu alkoholičara i skupinu »nealkoholičara«. Potrošnja kisika od-
ređena indirektnom metodom, a izražena u ml/kg tjelesne težine u
maksimalno postignutom testu opterećenja veća je u alkoholičara ne-
go u »nealkoholičara«, ali razlika nije statistički značajna. Analiza
varijable koja odgovara izvršenom maksimalnom »radu« u optereće-
nju, a koja je izražena u vatima i kilopondmetrima u minuti pokazuje

385
### Tablica 2.
**Arterijski krvni tlak u testu opterećenja u ispitivanim skupinama**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Arterijski krvni tlak</th>
<th>Jedinica</th>
<th>Skupina alkoholičara (N=47)</th>
<th>Skupina nealkoholičara (N=30)</th>
<th>Statistička značajnost razlike</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Sistolički u mirovanju</td>
<td>mm Hg</td>
<td>128,0±15,87</td>
<td>128,5±18,20</td>
<td>n. s.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>kPa</td>
<td>17,0± 2,1</td>
<td>17,1± 2,4</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Dijastolički u mirovanju</td>
<td>mm Hg</td>
<td>83,7± 8,88</td>
<td>82,7± 9,35</td>
<td>n. s.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>kPa</td>
<td>11,1± 1,1</td>
<td>11,0± 1,2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Najviši sistolički u opterećenju</td>
<td>mm Hg</td>
<td>166,9±25,23</td>
<td>153,8±28,70</td>
<td>p &lt; 0,05</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>kPa</td>
<td>22,2± 3,3</td>
<td>20,5± 3,8</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Najviši dijastolički u opterećenju</td>
<td>mm Hg</td>
<td>95,0±13,55</td>
<td>88,3±14,28</td>
<td>p &lt; 0,05</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>kPa</td>
<td>12,6± 1,8</td>
<td>11,7± 1,9</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Šistolički nakon opterećenja</td>
<td>mm Hg</td>
<td>152,1±22,93</td>
<td>143,0±24,18</td>
<td>n. s.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>kPa</td>
<td>20,2± 3,0</td>
<td>19,0± 3,2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Dijastolički nakon opterećenja</td>
<td>mm Hg</td>
<td>90,5±12,61</td>
<td>87,2±13,43</td>
<td>n. s.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>kPa</td>
<td>12,0± 1,6</td>
<td>11,6± 1,7</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Tablica 3.
**Frekvencija pulsa u mirovanju i opterećenju u ispitivanim skupinama**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Frekvencija pulsa u minuti</th>
<th>Skupina alkoholičara (N=47)</th>
<th>Skupina nealkoholičara (N=30)</th>
<th>Statistička značajnost razlike</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>U mirovanju</td>
<td>91,7±11,39</td>
<td>83,9±11,49</td>
<td>p &lt; 0,01</td>
</tr>
<tr>
<td>Najviša u opterećenju</td>
<td>144,2±20,51</td>
<td>131,1±16,45</td>
<td>p &lt; 0,01</td>
</tr>
<tr>
<td>Postignuta u % od najviše očekivane</td>
<td>83,5±11,46</td>
<td>77,4±10,22</td>
<td>p &lt; 0,01</td>
</tr>
</tbody>
</table>

da je skupina alkoholičara učinila nešto veći rad nego skupina nealkoholičara, ali razlika nije statistički značajna. Maksimalno vrijeme trajanja fizičkog opterećenja izraženo u minutama hoda na pokretnom sašku podjednako je za obje ispitivane skupine, kao i metabolički ekvivalent koji ne pokazuje razlike među ispitivanim skupinama. Tablica 2. prikazuje prosječne vrijednosti arterijskog tlaka u mirovanju, najviši arterijski tlak u opterećenju, te nakon opterećenja izra-
ženo u mm Hg i kPa u obim ispitivanim skupinama. Sistolički i dija-
stolički tlak u mirovanju ne razlikuje se u ispitivanim skupinama. Arterijski tlak u opterećenju pokazuje statistički značajno višu vrijednost i sistoličkog i dijastoličkog tlaka u alkoholičara nego u kom-
paracijskoj skupini. Ti parametri i neposredno nakon prekida testa opterećenj pokazuju višu vrijednosti u alkoholičara nego nealkoholi-
čara, ali razlika nije statistički značajna.

Na tablici 3. prikazana je prosječna frekvencija akcije srca u miro-
vanjju, to najviša frekvencija u postignutom opterećenju za obje ispi-
tivane skupine. Frekvencija srca u mirovanju i maksimalno postignuta u opterećenju u alkoholičara je viša, a razlika je statistički značajna.

RASPRAVA

Cilj našeg istraživanja bio je da se u uvjetima fizičkog opterećenja ispita funkcionalna sposobnost kardiovaskularnog sistema u alkoholi-
čara u fazi apstinencije primjenom standardiziranog dinamičkog pro-
gresivnog testa opterećenja. Do sada nismo našli sličnih publikiranih radova o tome.

Rezultati nekih autora dokazuju da neposredna konzumacija alkoh-
ola pogorsava funkciju srca. Tako su Gould i suradnici (6) ispitivali akutni učinak alkohola na funkciju srca kod mladih zdravih muška-
raci primjenom ehokardiografije i zaključili su da konzumacija 140—
170 g alkohola dovodi do slabljenja funkcije lijeve kljjetke. Askanas i suradnici (7) također su primijenili ehokardiografiju kao metod u ispitivanju funkcije srca, ali u kroničnim alkoholičara u kojih su usta-
novili povećani masni lijeve kljjetke. Akutni učinak alkohola na srce zdravih mladih osoba ispitivali su Ahmad i suradnici (8), primjenom polikardiografije a na osnovi analiziranih sistoričkih Intervala. Oni su zaključili da već manje količine alkohola dovode do depresije kardio-
vaskularne funkcije. Orlando i suradnici (9) ispitivali su djelovanje alkohola na anginu pektoris u testu fizičkog opterećenja, jer se često uistinu da alkohol tu pozitivno djeluje. Nakon dvostruko slijepog po-
kusa zaključili su da alkohol pogorsava ishemičnu ataku, a u elektro-
kardiogramu produbljuje depresiju S:T segmenta.

Rezultati ispitivanja funkcije srca u našem istraživanju pokazuju-
ju da je u alkoholičara značajno viša frekvencija srca u mirovanju
i maksimalno postignutom opterećenju nego u «nealkoholičara», a raz- lika je statistički značajna. Ti se rezultati slažu s dosadašnjim poda-
cima nekih autora o značajno ćešćoj sinusnoj tahikardiji u alkoholi-
čara (10) ali i u mirovanju, dok podataka o ponašanju frekvencije akcije srca u alkoholičara u uvjetima fizičkog opterećenja u drugih autora nema. U skupini alkoholičara naden je u opterećenju i statis-
tički značajno više sistolički i dijastolički arterijski tlak, koji bismo mogli tumačiti kao rezultat više frekvencije srca, a time i većeg mi-
nutnog volumena srca, nego u «nealkoholičara».
Ako se funkcionalni kardiovaskularni kapacitet procjenjuje na osnovi potrošnje kisika indirektnom metodom, ne pokazuje značajnih razlika među ispitivanim skupinama. Veličina izvršenog rada u jedinici vremena, a izražena u vatima i kilopondmetrima, kao i u postotku od očekivanog, ne razlikuje se između ispitanika alkoholičara i ispitanika nealkoholičara. Međutim, uočena tendencija veće tolerancije fizickog napora u alkoholičara nego u nealkoholičara možda bi mogla biti posljedica naprezanja srca što treba još istražiti. Promjene u elektrocardiogramu analizirane su prema Minnesota kodu u mirovanju i nakon opterećenja i rezultati će se posebno objaviti.

Povećanje broja kontrakcija srca u minutu i povećanje arterijskog tlaka vjerojatno predstavlja i povećanje rizika za alkoholičare odnosno opasnost od nastanka invalidnosti.

**Literatura**


**Summary**

**FUNCTIONAL CAPABILITY OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM IN ALCOHOLICS**

A clinical investigation of the functional capability of the cardiovascular system was carried out in two groups of male subjects — 49 alcoholics and 37 non-alcoholics — with an average age of 53 years during a phase of abstinence. All subjects were tested by means of exercise test on the "Viagra", the maximum exercise having been planned according to age.
and pulse rate in one minute. Before, during and after exercise test the following variables were checked: heart rate, arterial pressure, oxygen consumption in ml/kg/min, work achieved in watts or kilo-pounds-metres in minutes, and the metabolic equivalent and minutes of walking, with simultaneous recording of the electrocardiogram in 12 leads, before and at the end of each exercise level achieved, as well as after exercise.

The functional capability of the cardiovascular system, measured by indirect oxygen consumption during exercise test and on the basis of the level of physical work achieved, was not statistically significantly different between the investigated groups. During exercise test heart rate per minute was statistically significantly higher in the group of alcoholics than in the group of non-alcoholics. The maximum systolic and diastolic arterial pressure during exercise test were significantly higher in the group of alcoholics than in the group of non-alcoholics. It is concluded that alcoholics are probably at a greater risk than non-alcoholics from disturbances in cardiac action and heart diseases during physical exercise.

Institute for Medical Research and Occupational Health, Zagreb

Received for publication
June 27, 1984