

RADNA SPOSOBNOST U OSOBA SA
SINDROMOM WOLFF-PARKINSON-WHITE

Z. DURAKOVIĆ, I. BAKRAN ml. i I. MOHAČEK

*Klinika za unutrašnje bolesti s poliklinikom, Klinički bolnički centar,
Medicinski fakultet Sveučilišta, Zagreb*

(Primljeno 3. V 1979)

Dvadeset i osam osoba s antesistolijom (WPW sindrom) i dvadeset tri ispitanika kontrolne skupine podvrgnuti su submaksimalnom pokusu opterećenja na cikloergometru. Od ispitanika s antesistolijom 12 je imalo tip LGL, jedna je ispitanica imala tip A i 15 ispitanika imalo je tip B. U 25 od 28 osoba s antesistolijom radilo se o WPW odnosno LGL sindromu u užem smislu, popraćenom napadajima supraventrikularne paroksizmalne tahikardije.

Dostizanje submaksimalne frekvencije srca u osoba s antesistolijom vremenski je statistički značajno kraće (13,6 min) nego u kontrolne skupine (18,3 min). U periodu oporavka nakon opterećenja u osoba s antesistolijom statistički značajno sporije ($p < 0,05$) vraća se frekvencija srca na početne vrijednosti (9,2 min) nego u kontrolne skupine (6,1 min). Osobe s antesistolijom podnijele su podjednako opterećenje s obzirom na tip antesistolije. Fizički je napor u dvije bolesnice s LGL sindromom izazvao paroksizmalnu supraventrikularnu tahikardiju u prvoj minuti pokusa opterećenja, dok se u jednog ispitanika radilo o intermitentnoj antesistoliji.

Antesistolija ili preekscitacija predstavlja aberantnu aktivaciju muskulature klijetki srca sa sklonosti napadajima paroksizmalne supraventrikularne tahikardije. Karakterizira ga kratak P—R interval ($\leq 0,12$ s), proširen QRS kompleks ($0,10 \geq s$) i delta val na početku QRS kompleksa. Ovaj je sindrom opisan kao WPW sindrom još 1930. g. (1) prema autorima: *Wolff, Parkinson i White*. Sindrom skraćenog P—R intervala s normalno širokim QRS kompleksom opisan je još 1938. go-

dine (2), a 1952. godine detaljno je opisan kao LGL sindrom, prema autorima: *Lown, Ganong i Levine* (3). Tu se radi o tračcima akcesorne provodne muskulature srca koji zaobilaze normalni put provođenja i ranije aktiviraju muskulaturu klijetki. Govorimo o antesistoliji kad je prisutna takva EKG slika, ali ako bolesnik navodi podatak o paroksizmalnim tahikardijama u anamnezi, tada govorimo o WPW ili o LGL sindromu u užem smislu. WPW sindrom dijelimo u tip A, kada je u odvodu V₁ QRS defleksija pretežno pozitivna, tip B kada je u odvodu V₁ QRS defleksija pretežno negativna i u intermedijarni tip kada su u odvodu V₁ R i S zubac jednake visine. U WPW sindromu postoji sekundarna promjena u smislu depresije S—T segmenta i inverzije T vala, zbog aberantnog provođenja.

Tu se radi najčešće o Kent-Paladinovu snopiću muskulature (WPW), o Jamesovim, Mahaimovim nitima ili se radi o prebrzom (LGL) putovanju impulsa kroz atrio-ventrikularni čvor (4, 5, 6). Ovi sindromi značajni su za praksu iz više razloga, među ostalim zbog moguće zabune u interpretaciji elektrokardiograma koji može oponašati sliku ventrikularnih hipertrofija, kruralnih blokova pa do moguće zamjene s infarktom miokarda (7, 8). Koliko je značajan podatak o sindromu preekscitacije vidi se iz podataka Američkog osiguravajućeg društva (9) prema kojem mortalitet u osoba s preekscitacijom (antesistolijom) do 35. godine života raste za 25 do 35% u odnosu prema općoj populaciji, a nakon 35. g. u osoba bez tahikardija raste za 100%. Prisutna paroksizmalna tahikardija izaziva porast mortaliteta za 60 do 300%, ovisno o broju, trajanju i karakteristikama ataka tahikardije (9).

Podaci u literaturi o podnošenju napora u osoba s antesistolijom vrlo su oskudni (10—14). Riječ je većinom o pojedinačnim prikazima ove rijetke anomalije, ili o manjim serijama bolesnika, a metodika pokusa opterećenja razlikuje se među tim publikacijama.

Kako je tahikardija inherentna značajka bolesnika s antesistolijom, a može biti izazvana tjelesnim naprezanjem, odlučili smo provesti poredbeno kliničko ispitivanje bolesnika s antesistolijom (odnosno ispitanika) i kontrolne skupine osoba, pokusom opterećenja na cikloergometru. Željeli smo odgovoriti na pitanje jesu li i u kojoj mjeri osobe s antesistolijom reduciranih sposobnosti za obavljanje tjelesnih naprezanja.

ISPITANICI I METODE

Od 1958. do 1978. godine u Klinici za unutrašnje bolesti s poliklinikom, Klinički bolnički centar, Medicinski fakultet u Zagrebu, dijagnosticirali smo antesistoliju u 209 osoba. Učestalost antesistolije u našoj bolničkoj populaciji iznosi 0,12%. U ovom radu ispitali smo podnošenje

napora u 28 ispitanika s antesistolijom i u 23 ispitanika kontrolne skupine. Ispitanici (bolesnici) u pravilu 10 dana prije pokusa nisu uzimali lijekove.

Pokus opterećenja učinjen je na mehaničkom cikloergometru »Mornark«. Pokus je bio kontinuirani rektangularni submaksimalni: početno opterećenje iznosilo je 150 kilopond metara (kpm) u minuti kroz 4 minute s postepenim povišavanjem opterećenja za 150 kpm nakon svake 4 minute. U tijeku opterećenja svakom ispitaniku praćena je trajno akcija srca osciloskopom, a zadnjih 15 sekundi svake minute sniman je elektrokardiogram: modificirani odvod D₁. Krvni tlak mjeren je svake 4 minute. Pokus opterećenja imao je četiri faze: fazu mirovanja (1. faza) kada je snimljeno svih 12 tzv. uobičajenih odvoda elektrokardiograma, fazu mirovanja na cikloergometru (2. faza), fazu opterećenja na cikloergometru (3. faza) i fazu oporavka nakon opterećenja (4. faza). Pokus je prekinut zbog umora ispitanika, porasta krvnog tlaka na vrijednosti 230/120 mm Hg, poremetnje ritma rada srca ili pri dostizanju submaksimalne odnosno 85% maksimalne frekvencije srca (15).

Rezultati su statistički obrađeni pomoću testiranja značajnosti razlike aritmetičkih sredina malih nezavisnih uzoraka. Razlika je smatrana statistički značajnom ako je bila najmanje 1,96 puta veća od svoje pogreške, dakle na razini značajnosti od 5% ili manjoj (16).

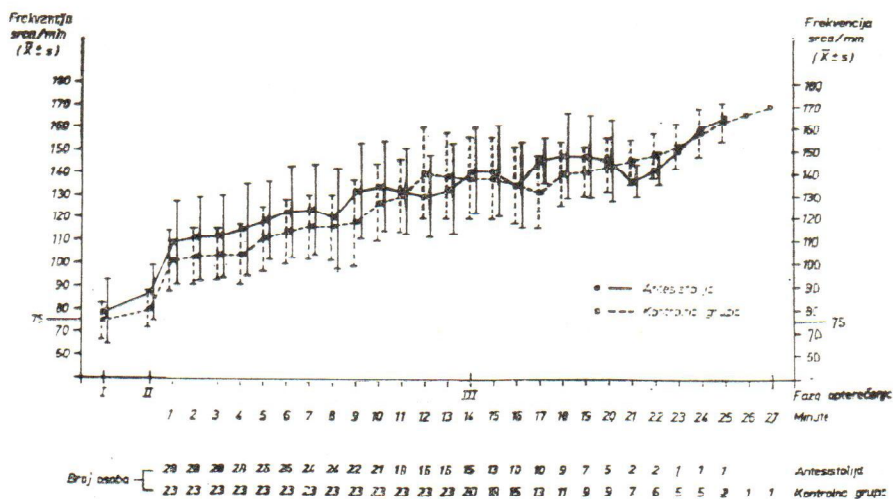
U tablici 1. prikazani su opći podaci osoba s antesistolijom. Od 28 osoba s antesistolijom, 15 bili su fizički radnici, jedna liječnica, dvije studentice, dvije kućanice, dva obrtnika, tri umirovljenika, dva službenika i jedan inženjer kemije. Ukupno bilo je 12 žena i 16 muškaraca, prosječne životne dobi $40,8 \pm 11,0$ godina. Antesistolija je trajala od 1 do 40 godina, a učestalost napadaja tahikardije iznosila je od 1 do 50 napadaja godišnje u 25 ispitanika, dok troje nije imalo tahikardiju. U kontrolnoj skupini (zdravi ispitanici) bilo je 14 fizičkih radnika, jedan liječnik, dva inženjera kemije, jedan ekonomist, dva službenika i tri kućanice. Ukupno je u toj skupini bilo 9 žena i 14 muškaraca, prosječne životne dobi $41,2 \pm 10,4$ godine.

REZULTATI

U fazi 1. frekvencija srca osoba s antesistolijom ($79 \pm 14,3$) i kontrolne skupine nije se razlikovala bitno ($75 \pm 10,0$). Sistolički krvni tlak nije se u objema skupinama statistički značajno razlikovao ($133 \pm 20,2$: $130 \pm 12,8$, a $p > 0,10$), kao ni dijastolički tlak ($87 \pm 10,3$: $86 \pm 8,4$, a $p > 0,10$). U 2. fazi frekvencija srca osoba s antesistolijom i kontrolne skupine nije se statistički značajno razlikovala ($87 \pm 11,9$: $80 \pm 8,4$), kao ni sistolički ($141 \pm 20,3$: $130 \pm 15,8$) i dijastolički tlak ($90 \pm 11,3$: $87 \pm 6,0$).

Tablica 1.
Opći podaci osoba s antesistolijom

Broj	Dob (godine)	Zanimanje	Tip antesistolije	Trajanje antesistolije (godine)	Učestalost napadaja godišnje
1	24	radnik	LGL	5	4
2	35	radnik	LGL	15	5
3	45	radnik	LGL	1	7
4	49	radnik	LGL	11	2
5	64	umirovljenica	LGL	20	2
6	35	radnica	LGL	3	4
7	29	radnica	LGL	4	3
8	40	liječnica	LGL	6	4
9	22	studentica	LGL	8	5
10	32	radnica	LGL	2	10
11	38	radnica	LGL	2	8
12	39	radnik	LGL	15	3
13	26	studentica	A	1	2
14	57	ratar	B	12	30
15	40	obrtnik	B	10	1
16	38	obrtnik	B	20	12
17	49	radnik	B	11	20
18	53	radnik	B	7	0
19	53	kućanica	B	40	35
20	57	umirovljenik	B	38	50
21	55	ratar	B	1	12
22	33	kućanica	B	24	24
23	41	službenik	B	3	0
24	41	radnica	B	9	2
25	48	kemičar	B	5	40
26	56	umirovljenik	B	5	6
27	44	ratar	B	10	33
28	32	službenica	B	1	0

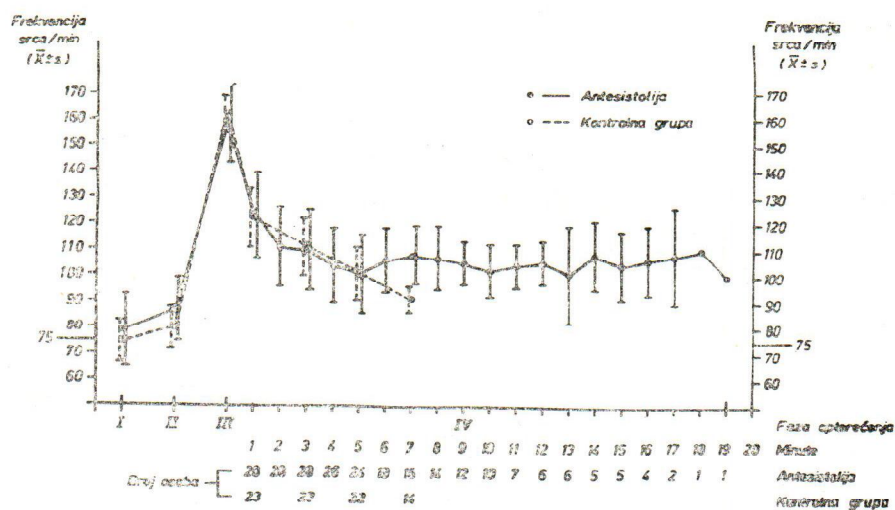


Sl. 1. Ergometrija u I, II i III fazi — aritmetičke sredine i standardne devijacije frekvencija srca u osoba s antesistolijom i kontrolne grupe

U slici 1. grafički su označene aritmetičke sredine i jedna standardna devijacija frekvencije srca u 1., 2. i 3. opterećenja. Između osoba s antesistolijom i kontrolne skupine nema značajne razlike aritmetičkih sredina ($p > 0,05$). No do 11. minute opterećenja frekvencija srca u osoba s antesistolijom ipak je veća nego u kontrolne skupine. Postoji statistički značajna razlika ($p > 0,01$) između tih dviju skupina u brzini dostizanja submaksimalne frekvencije srca: u osoba s antesistolijom 85% maksimalne frekvencije brže je dostignuto. U 13. minuti opterećenja nalazimo još samo 16 osoba s antesistolijom, dok je kontrolna skupina još uvijek brojčano cjelovita. U 24. minuti opterećenja tek je jedna od 28 osoba s antesistolijom izdržala to opterećenje za razliku od kontrolne skupine gdje je 5 ispitanika podnijelo to opterećenje.

U slici 2. prikazana je 4. faza opterećenja. Frekvencija srca kontrolne skupine se već nakon 7 minuta vraća na vrijednost 2. faze, dok se skupini osoba s antesistolijom vrijednosti frekvencije srca sporije vraćaju na početne. Tako na primjer na kraju osme minute još uvijek 16 od 28 osoba nije dostiglo početnu frekvenciju za razliku od kontrolne skupine u kojoj se frekvencija već smirila.

U tablici 2. prikazana je submaksimalna frekvencija srca, minute u kojima je postignuta i minute povratka frekvencije srca na početnu vrijednost. Ispitanici s antesistolijom značajno su brže dostigli tu vrijednost od kontrolnih osoba. Frekvencija srca se značajno sporije smirila u osoba s antesistolijom u usporedbi s kontrolnom skupinom ($p < 0,05$).



Sl. 2. Ergometrija u IV faze — aritmetičke sredine i standardne devijacije frekvencija srca u osoba s antesistolijom i kontrolne grupe

Tablica 2.

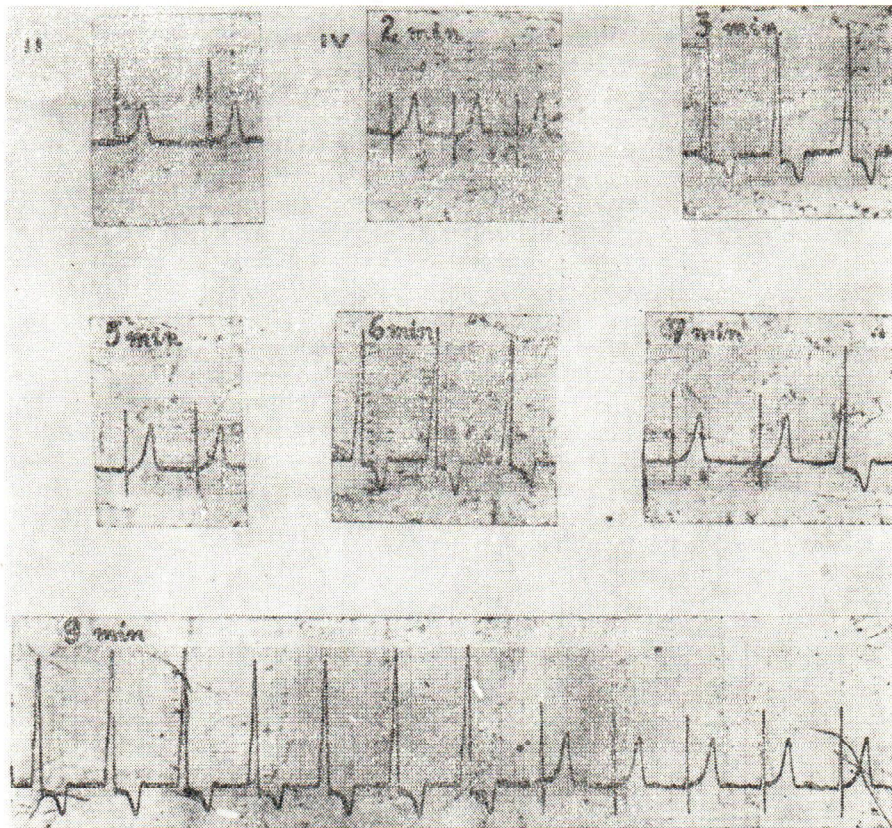
Frekvencija srca u opterećenju i oporavku u osoba s antesistolijom i kontrolne skupine

Skupina ispitanika	Minuta u kojoj je dostignuta submaksimalna frekvencija srca	Minuta u kojoj je frekvencija srca ponovo jednaka početnoj vrijednosti
Antesistolija N = 28	13,6 ± 5,6	9,2 ± 5,9
Kontrolna skupina N = 23	18,3 ± 4,3	6,1 ± 1,2
Statistička značajnost razlike	p < 0,05	p < 0,05

S obzirom na brzinu postizanja submaksimalne frekvencije srca i vremena vraćanja frekvencije srca na početnu vrijednost, nema statistički značajne razlike između osoba s antesistolijom tipa B i tipa LGL. U svih ispitanika P—R interval tijekom opterećenja ostao je kratak i istomjeran onome iz 2. faze pokusa: kretao se između 0,06 — 0,10 sekundi. U ispitanika s B tipom antesistolije u svim fazama je delta-val bio prisutan, a QRS kompleks proširen.

Osobito su zanimljive dvije ispitanice (tablica 1, broj 9 i broj 11) u kojih se razvila paroksizmalna supraventrikularna tahikardija unutar prve minute opterećenja, dakle kod minimalnog opterećenja od 150 kpm. Obje su imale u EKG-u sliku kratkog P—R intervala bez drugih promjena, dakle se radilo o LGL sindromu u užem smislu.

Također je zanimljiv nalaz u 44-godišnjeg ratara (tablica 1, broj 27), s intermitentnom antesistolijom tipa B za koju zna unatrag 10 godina, i s prosječno 3 do 4 napadaja supraventrikularne paroksizmalne tahikardije godišnje. U 1., 2. i 3. fazi pokusa bilo je prisutno normalno atrioventrikularno provođenje podražaja: P—R interval trajao je 0,12 — 0,16 sekundi, a QRS kompleks bio je uredne širine. Ovaj je ispitanik



Sl. 3. Intermitentna antesistolija u ispitanika ratara (broj 27 u tablici), u 4. fazi pokusa opterećenja

izdržao 13 minuta opterećenja odnosno zadnje opterećenje od 600 kpm u minuti kroz 3 minute, i tada je pokus prekinut zbog umora ispitanika pri frekvenciji srca od 140/min, a submaksimalna frekvencija iznosila je 159/min. Nakon opterećenja na kraju treće minute mirovanja dolazi spontano do antesistolije s kratkim P—R intervalom, širokim QRS kompleksom i delta-valom. U petoj minuti ovaj nalaz spontano prelazi u normalno atrio-ventrikularno provođenje, zatim u šestoj minuti ponovo u antesistoliju, a u devetoj minuti u normalno atrio-ventrikularno provođenje što ostaje do kraja promatranog perioda od 30 minuta. Te su faze prikazane u sl. 3.

RASPRAVA

Do sada je objavljeno mnogo radova o sindromu preeksitacije. *Homola* (17) navodi da je oko 1.000 radova o tome publicirano. U općoj populaciji taj nalaz antesistolije varira od 0,04% (18) do 0,15% (19). Međutim u publikacijama radi se najčešće ili o pojedinačnim primjerima ili o revijskim člancima. O ergometrijskom ispitivanju osoba s antesistolijom ima vrlo malo radova. *Wolff* i *White* (10) podvrgli su pokusu opterećenja 10 bolesnika s WPW sindromom, ali test nije prikazan. U osam osoba nije bilo EKG promjena u opterećenju, u jedne se normalizirao što govori za intermitentnu antesistoliju, dok je u jedne zabilježen atrio-ventrikularni nodalni ritam. *Feil* i *Brofman* (11) ispitali su tri bolesnika s WPW sindromom pomoću Mastersova testa s dvije stepenice. U najvećoj skupini ergometriranih bolesnika s WPW sindromom bilo ih je 28 (12). U polovici je postojao anamnestički podatak za paroksizmalnu tahikardiju. Opterećenje za muškarce iznosilo je 300 kpm u minuti s postepenim povisivanjem opterećenja do dostizanja frekvencije srca od 170/min. Za žene je opterećenje iznosilo 200 kpm/min s povisivanjem za 200 kpm nakon svake 2 minute. Najčešće se u tih osoba s antesistolijom nije radilo o promjeni provođenja podražaja tijekom opterećenja, rjeđe se radilo o gubitku znakova antesistolije, a još rjeđe o pojavi antesistolije u opterećenju. Tih svih 28 osoba imalo je niži radni kapacitet nego što se očekivalo. U toj je skupini bilo 6 žena i 22 muškarca, u dobi od 18 do 56 godina. *Gazes* (13) prikazao je 23 ispitanika s antesistolijom koji su podvrgnuti Masterovu pokusu s dvije stepenice. Od toga su dvojica imala intermitentni tip antesistolije.

Dakle ni u jednoj od navedene četiri studije nije postojala kontrolna skupina ispitanika radi usporedbe navedenih parametara. Naša skupina osoba s antesistolijom je uz *Sandbergovu* skupinu (12) najveća ergometrirana do sada, a jedina koja je uz skupinu osoba s antesistolijom imala za usporedbu rezultate zdravih osoba. Trajanje tahikardije prema anamnestičkim podacima bilo je slično u naših ispitanika kao u

radu *Flensted-Jensen* (4). Nakon 11. minute opterećenja frekvencija srca u naših osoba s antesistolijom bila je nešto viša nego u kontrolne skupine. Ukupno su naši ispitanici značajno manje izdržali opterećenje nego osobe kontrolne skupine. Stoga se može zaključiti da antesistolija snižava radni kapacitet i da ispitanici (bolesnici) s ovom anomalijom ne bi trebali raditi poslove koji iziskuju teža tjelesna naprezanja. Tome u prilog govore i naši podaci o vraćanju frekvencije srca na vrijednosti prije opterećenja. To je vrijeme u osoba s antesistolijom značajno duže nego u kontrolne skupine zdravih osoba. U svake osobe s antesistolijom koja radi ili bi trebala raditi umjereno teški ili teži fizički posao, trebalo bi prethodno učiniti ergometrijsko ispitivanje podnošenja napora i prema tome ocijeniti njen radni kapacitet, koji je u pravilu niži nego u zdravih. U opterećenju osoba s antesistolijom teško je ocijeniti smetnje koronarnog protoka, jer zbog aberantnog provođenja podražaja ove osobe u elektrokardiogramu imaju obično depresiju S—T segmenta i inverziju T vala. Prema tome u njih pokus opterećenja služi u prvom redu za ocjenu ostalih EKG promjena od kojih je najznačajnija frekvencija. Koliko je važno ergometrijski ocijeniti radni kapacitet osoba s antesistolijom vidi se po našim rezultatima: fizički napor može direktno izazvati paroksizmalnu tahikardiju što smo zapazili u dvije bolesnice na minimalno primijenjeno opterećenje.

Literatura

1. Wolff, L., Parkinson, J., White, P. D.: *Am. Heart J.*, 5 (1930) 685.
2. Clerc, A., Levy, R., Cristesco, C.: *Arch. Mal. Coeur*, 31 (1938) 569.
3. Lown, B., Ganong, W. F., Levine, S. A.: *Circulation*, 5 (1952) 693.
4. Flensted-Jensen, E.: *Acta Med. Scand.*, 186 (1969) 65.
5. Chung, E. K.: *Am. J. Med.*, 62 (1977) 252.
6. Ferrer, M. I.: *Am. J. Med.*, 62 (1977) 715.
7. Moore, E. N., Spear, J. F., Boineau, J. P.: *N. Engl. J. Med.*, 289 (1973) 956.
8. Mohaček, I., Duraković, Z.: Antesistolija i infarkt miokarda-problem dijagnoze i diferencijalne dijagnoze, VII zajednički sastanak kardioloških sekcija ZLH i SLD, Zbornik radova, Kardiološka sekcija Zbora liječnika Hrvatske, Zagreb, 1977, str. 282.
9. Smith, R. F.: *Circulation*, 29 (1964) 672.
10. Wolff, L., White, P. D.: *Arch. Intern. Med.*, 82 (1948) 446.
11. Feil, H., Brofman, B. L.: *Am. Heart J.*, 45 (1953) 665.
12. Sandberg, L.: *Acta Med. Scand.*, Suppl. 365 (1961) 88.
13. Gazes, P. C., Charleston, S. C.: *Am. Heart J.*, 78 (1969) 13.
14. Vrhovac, B., Bakran, I. jr., Duraković, Z., Gjurašin, M., Francetić, I., Mohaček, I.: *Int. J. Clin. Pharmacol.*, 14 (1976) 132.
15. Sheffield, L. T., Holt, J. H., Joseph, R. T.: *Circulation*, 32 (1965) 622.
16. Petz, B.: Osnovne statističke metode, izdanje Škole narodnog zdravlja »Andrija Štampar« Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1964, str. 83.
17. Homola, D.: *Opuscula Cardiologica*, Universita J. E. Purkinye, Brno 1967.
18. Duraković, Z., Mimica, M.: *Acta Med. Iug.* 1979. u tisku.
19. Hejtmancik, M. R., Herrmann, G. R.: *Am. Heart J.*, 54 (1957) 708.

Summary

WORKING CAPACITY OF PERSONS WITH WOLFF-PARKINSON-WHITE SYNDROME

Working capacity was examined in twenty-eight persons with ventricular preexcitation (WPW or LGL syndrome) and in twenty-three control subjects by means of a bicycle ergometer. In twelve patients ventricular preexcitation was type LGL, in one woman type A and in fifteen persons type B. In twenty-five out of twenty-eight persons with ventricular preexcitation diagnosis was WPW or LGL syndrome, followed by paroxysmal tachycardia. In patients with ventricular preexcitation submaximal frequency of the heart rate during exercise was reached in a significantly shorter time (13.6 min.) than in controls (18.3 min.). During the rest period after exercise in these patients heart frequency returned to the values before exercise (9.2 min.) more slowly than in controls (6.1 min.). The difference was statistically significant ($p < 0.05$).

During exercise there was no difference in working capacity between groups with type B or LGL of ventricular preexcitation.

In two female patients with LGL syndrome the exercise test resulted in paroxysmal tachycardia in the first minute of exercise.

*Department of Medicine,
University Hospital Rebro,
Zagreb*

*Received for publication
May 3, 1979.*