

Efektivni bubrežni protok plazme u hipertireoidizmu

Ivan Karner, Vera Ugrai, Jasna Grdić,
Aleksandar Rusić i Cvijeta Margetić

Izvorni znanstveni rad
U D K 616.44-008.61
Prispjelo: 23. prosinca 1987.

Odjel za nuklearnu medicinu Opće bolnice Osijek

Ispitan je efektivni bubrežni protok plazme (ERPF) u selekcioniranoj skupini od 35 bolesnica u dobi od 20. do 40 godine, koje su bolovale od Gravesove bolesti. Ispitivanje je vršeno u fazi floridne hipertireoze, te nakon uspostavljanja stabilne eutireoidne faze tijekom medikamentoznog tretmana s karbimazolom (Favistan). ERPF je određivan metodom pojedinačne injekcije 131 J OJH i pojednostavljenim uzimanjem krvnih uzoraka u 20. i 30. minuti od injiciranja za prvu i u 40. minuti za drugu klirens periodu (po Blafoxu).⁴ Ispitivanje je vršeno u sjedećem (ortostaza) i ležećem položaju.

Srednja vrijednost ERPF-a ($\bar{x} \pm 1$ SD) u skupini floridnih hipertireoza iznosi $1018,83 \pm 223,14$ ml u ortostazi, a u ležećem položaju $1059,3 \pm 217,5$ ml/min/1,73 m²

Nakon postizanja stabilne eutireoidne faze, ERPF u ortostazi iznosi $753,42 \pm 135,24$ ml/min/1,73 m² i $795,45 \pm 162,20$ ml/min/1,73 m² u ležećem položaju.

Srednja vrijednost kontrolne skupine od 25 ispitanica iznosi $794,53 \pm 101,35$ ml/min/1,73 m² u ortostazi i $858,78 \pm 155,59$ ml/min/1,73 m² u stanju ležanja.

Ključne riječi: efektivni bubrežni protok plazme, hipertireoidizam

Podaci drugih autora o veličini efektivnog bubrežnog protoka plazme (ERPF) su nesistematizirani, ispitivanja su vršena na malom broju oboljelih osoba različitog spola i različite dobi, te različitim metodama.^{5, 6, 7, 10} Rezultati većine autora ukazuju na povišen ERPF u floridnom hipertireoidizmu u odnosu na iste ispitanice u eutireozu. Eutireoza je u većini prethodnih studija uspostavljena nakon definitivnog izlječenja bolesti — aplikacijom terapijske doze radio-joda, ili nakon subtotalne resekcije oba režnja štitnjače.

Cilj rada bio je ispitati da li je ERPF u hipertireoidizmu promijenjen u odnosu na stanje postignute eutireoidne faze, te da li je metoda, kojom rutinski određujemo ERPF, dovoljno osjetljiva da detektira nastale razlike.

Ispitivan je i utjecaj promjene položaja tijela iz ortostaze (sjedeći položaj) u ležeći položaj. Cilj ispitivanja ERPF-a u ortostazi i ležanju u hipertireoidizmu bio je da ustanovimo da li je redistribucija protoka u ovom poremećaju drugačija nego u eutireozu, o čemu nismo našli podatke u dostupnoj nam literaturi.

Vrijednosti ERPF-a u floridnih hipertireoza značajno su više u odnosu na stanje stabilne eutireoidne faze kao i na kontrolnu skupinu ispitanica, u ortostazi i pri ležanju.

Frekvencija pulsa je značajno viša u floridnih hipertireoza u odnosu na iste bolesnice nakon uspostavljanja stabilne eutireoidne faze i u odnosu na kontrolnu skupinu.

Utvrđena je značajna razlika u vrijednosti sistoličkog tlaka u oba položaja tijela, te u vrijednosti dijastoličkog tlaka u ortostazi između floridnih hipertireoza i istih ispitanica nakon postizanja stabilne eutireoidne faze. U promatranoj skupini hipertireoza nije zapažena značajna razlika u vrijednosti dijastoličkog tlaka pri ležanju.

Tlak pulsa je osjetno veći u floridnih hipertireoza u usporedbi s istim ispitanicima kada postignu stabilnu eutireoidnu fazu i vrlo je osjetljiv parametar.

Potrebno je nastaviti s daljnjim istraživanjima u hiperkinetskoj cirkulaciji hipertireoidizma radi njezne osobitosti prema ostalim stanjima hiperkinetske cirkulacije.

MATERIJAL I METODE

Ispitana je selekcionirana skupina od 35 bolesnica u dobi od 20. do 40. godine života ($\bar{x} \pm 1$ SD = $29,17 \pm 5,73$), kod kojih je postavljena dijagnoza Gravesove bolesti (M. Basedowi). U ispitivanje su uključene samo one bolesnice koje nakon anamneze i detaljnog kliničkog pregleda nisu imale elemente za oštećenje bubrežne funkcije. Isto tako, u ispitivanje nisu bile uključene bolesnice s arterijskom hipertenzijom, pod diferentnom medikamentoznom terapijom (antihipertenziva, diuretika, beta blokatora), te one koje su imale značajnu mobilnost bubrega na scintigrafiji ili prethodno učinjenoj i.v. urografiji (veću od 3% tjelesne visine).

Ispitanicama su određeni slijedeći parametri: težina i visina, serumski T4, T3, vrijednost 24-satne akumulacije radio-joda sa scintigrafijom štitnjače na gama kameri, određivanje vrijednosti klirensa 131J — OJH u dvije klirens periode (klirens u sjedenju i klirens u ležanju), mjerenje krvnog tlaka na nadlaktici u oba položaja tijela, kao i mjerenje perifernog pulsa a. radialis u oba položaja tijela.

Metodom pojedinačne injekcije 131J — OJH i pojednostavljenim uzimanjem uzoraka iz venske krvi, za 20 do 30 minuta od injiciranja određuje se u našoj instituciji ERPF.^{4, 12} Metoda se bazira na principu jednog odjeljka i pokazuje linearnu korelaciju sa standardnim klirens tehnikama ako se vrijednosti do 200 ml/min 131J OJH zanemare zbog difuzije kontrasta u ekstravaskularni prostor tzv. ekstravaskularnog klirensa 131J OJH.^{15, 18, 22} Iako metoda nije idealno točna, zbog svoje jednostavnosti i dobre reproducibilnosti, prihvaćena je u kliničkoj praksi, a osobito je pogodna za individualna praćenja vrijednosti ERPF-a pojedinog bolesnika.^{4, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 22}

Svi navedeni testovi učinjeni su u fazi floridne hipertireoze, te nakon uspostavljanja stabilne eutireoze tijekom medikamentoznog tretmana s karbimazolom (Favistan), uz prethodno izostavljanje propranolola (Inderal) najmanje 4 dana pred testiranje.

Pod eutireoidnom fazom bolesti smatrali smo stanje dobro kontroliranog bolesnika pod tireostatikom terapijom, a na osnovi urednih vrijednosti hormona i kliničkog pregleda.²¹ Kontrolna skupina sastojala se od 25 ispitanica biranih po istom zdravstvenom kriteriju, ali bez poremećaja u funkciji štitnjače. Sva testiranja izvršena su u uvjetima ambulantsnog rada.

Za izračunavanje uobičajenih statističkih parametara korištene su standardne formule i tablice.⁸

REZULTATI

Kontrolna skupina ispitanica u potpunosti je prilagođena skupini hipertireoza po dobi, visini i težini (tablica 1).

Postoji značajna razlika u vrijednosti ERPF-a u floridnih hipertireoza i u odnosu na stanje postignute eutireoidne faze kod istih ispitanica. Razlika je značajna u ortostazi (tablica 2) i u ležanju (tablica 3).

Distribucija pojedinačnih vrijednosti ERPF-a u ispitivanim skupinama u ortostazi prikazana je na slici 1, a u ležanju na slici 2.

Kontrolna skupina ispitanica ne pokazuje značajnu razliku u vrijednosti ERPF-a u odnosu na ispitanice u stabilnoj eutireoidnoj fazi bolesti u oba položaja tijela (tablica 4).

Postoji vrlo značajna razlika u vrijednostima T4 i T3 kod iste skupine bolesnica nakon medikamentoznog tretmana (tablica 5).

Ne postoji značajna razlika u vrijednostima perifernih tireoidnih hormona između bolesnica nakon postizanja stabilne eutireoidne faze i kontrolne skupine, što dokazuje da je skupina ispitanica stvarno bila u eutireoidnoj fazi bolesti (tablica 6). Distribucija pojedinačnih vrijednosti T4 i T3 prikazana je na slici 3. i slici 4.

Postoji značajna razlika u vrijednostima perifernog pulsa između skupine floridnih hipertireoza i istih ispitanica nakon postizanja stabilne eutireoidne faze bolesti u oba položaja tijela (tablica 7). Ne postoji značajna razlika u vrijednosti perifernog pulsa između skupine nakon uspostavljanja stabilne eutireoidne faze i kontrolne skupine ispitanica (tablica 8).

Pokazuje se značajna razlika u vrijednostima sistoličkog tlaka pri ležanju i ortostazi u floridnom hipertireoidizmu u odnosu na stanje nakon uspostavljanja eutireoidne faze (tablica 9).

Vrijednost dijastoličkog tlaka značajno je različita samo u ortostazi (tablica 10), dok ne postoji značajna razlika između skupina ispitanica koje su postigle eutireoidnu fazu tijekom medikamentoznog tretmana i kontrolne skupine ispitanica u vrijednostima sistoličkog i dijastoličkog tlaka (tablica 11).

Postoji značajna razlika u vrijednosti tlaka pulsa između floridnih hipertireoza i istih ispitanica nakon uspostavljanja stabilne eutireoidne faze. Razlika je značajna i u ortostazi (tablica 12) i u ležanju (tablica 13).

Glavni mehanizam koji dovodi do te razlike je smanjenje perifernog vaskularnog otpora, što smanjuje dijastolički tlak i povećava razliku između sistoličkog tlaka u floridnom hipertireoidizmu.

TABLICA 1.

PRIKAZ PARAMETARA: DOB, VISINA I TEŽINA U SKUPINAMA ISPITANICA ($\bar{x} \pm 1$ SD)

| N | FLORIDNE HIPERTIREOZE | EUTIREOIDNA FAZA 35 | KONTROLE 25 |
|-------------|-----------------------|---------------------|--------------|
| ZIVOTNA DOB | | 29,17 ± 5,73 | 29,7 ± 4,7 |
| VISINA | | 162,91 ± 5,21 | 162,1 ± 6,2 |
| TEŽINA | 57,42 ± 7,44 | | 61,61 ± 9,15 |

TABLICA 2.

PRIKAZ PARAMETARA — ERPF (ml/min/1,73 m²) U ORTOSTAZI I TESTIRANJE RAZLIKE PAROVA U OVISNOSTI O METABOLIČKOM STANJU

| N=35 | ORTOSTAZA | |
|-----------------------|------------------|------------------|
| FLORIDNA HIPERTIREOZA | 1018,83 ± 223,14 | |
| EUTIREOIDNA FAZA | 753,42 ± 135,24 | t=8,49 p<0,01 |

TABLICA 3.

PRIKAZ PARAMETARA — ERPF (ml/min/1,73 m²) U LEŽANJU I TESTIRANJE RAZLIKE PAROVA U OVISNOSTI O METABOLIČKOM STANJU

| N=35 | LEŽANJE | |
|-----------------------|----------------|-------------------|
| FLORIDNA HIPERTIREOZA | 1059,3 ± 217,5 | |
| EUTIREOIDNA FAZA | 795,45 ± 162,2 | t=10,13 p<0,01 |

RASPRAVA

Ispitivanje utjecaja hipertireoidizma na ERPF vršeno je na selekcioniranoj skupini oboljelih ispitanica, isključivo ženskog spola, životne dobi od 20. do 40. godine. Ima više razloga što smo se odlučili na ispitivanje uz gore navedena ograničenja: opće je poznata činjenica da je Gravesova bolest nekoliko puta češća u žena. Selekcijom dobi željeli smo izbjeći utjecaj puberteta i klimakterija na vaskularni sistem.

Poznato je da su poslije 40. godine života učestalije patološke promjene na kardiovaskularnom

TABLICA 4.

PRIKAZ PARAMETARA — ERPF (ml/min/1,73 m²) I TESTIRANJE RAZLIKE KOD SKUPINE NAKON USPOSTAVLJANJA STABILNE EUTIREOIDNE FAZE I KONTROLNE SKUPINE ISPITANICA

| | N | ORTOSTAZA | LEZANJE |
|-------------------|----|------------------|------------------|
| EUTIREOIDNA FAZA | 35 | 753,42 ± 135,24 | 795,45 ± 162,2 |
| KONTROLNA SKUPINA | 25 | 794,53 ± 101,35 | 858,78 ± 155,59 |
| | | t=1,35 p>0,05 | t=1,51 p>0,05 |

TABLICA 5.

PRIKAZ PARAMETARA — VRIJEDNOSTI T4 I T3 (x ± 1 SD) I TESTIRANJE RAZLIKE PAROVA U SKUPINI FLORIDNIH HIPERTIREOZA I ISTIH BOLESNICA NAKON USPOSTAVLJANJA EUTIREOIDNE FAZE

| nmol/L | FLORIDNE HIPERTIREOZE | EUTIREOIDNA FAZA | |
|--------|-----------------------|------------------|-------------------|
| T4 | 304,37 ± 95,84 | 115,15 ± 45,37 | t=11,6 p<0,01 |
| T3 | 7,05 ± 1,94 | 1,81 ± 0,39 | t=15,39 p<0,01 |

TABLICA 6.

PRIKAZ PARAMETARA — T4 I T3 (x ± 1 SD) U SKUPINI NAKON USPOSTAVLJENJA EUTIREOIDNE FAZE I KONTROLNOJ SKUPINI ISPITANICA

| nmol/L | EUTIREOIDNA FAZA | KONTROLNA SKUPINA | |
|--------|------------------|-------------------|------------------|
| T4 | 115,15 ± 45,37 | 110,0 ± 20,70 | t=0,48 p>0,05 |
| T3 | 1,81 ± 0,39 | 1,96 ± 0,45 | t=0,11 p>0,05 |

TABLICA 7.

PRIKAZ PARAMETARA — PERIFERNOG PULSA (x ± 1 SD) U SKUPINAMA ISPITANICA I TESTIRANJE PARNIH RAZLIKA

| | FLORIDNA HIPERTIREOZA | EUTIREOIDNA FAZA | |
|-----------|-----------------------|------------------|------------------|
| ORTOSTAZA | 107,08 ± 15,03 | 81,20 ± 9,88 | t=8,88 p<0,01 |
| LEZANJE | 100,86 ± 13,40 | 75,82 ± 8,84 | t=5,90 p<0,01 |

aparatu, kao i da se vrijednost ERPF-a poslije četvrtog desetljeća smanjuje za oko 10% za svako naredno desetljeće.¹⁹

Većina dosadašnjih studija za ocjenu veličine bubrežnog protoka plazme u hipertireoidizmu slu-

TABLICA 8.

PRIKAZ PARAMETARA — PERIFERNOG PULSA (x ± 1 SD) U SKUPINAMA ISPITANICA

| | EUTIREOIDNA FAZA | KONTROLNA SKUPINA |
|-----------|------------------|-------------------|
| ORTOSTAZA | 81,20 ± 9,88 | 84,90 ± 12,10 |
| LEZANJE | 75,82 ± 8,84 | 79,10 ± 11,80 |

TABLICA 9.

PRIKAZ VRIJEDNOSTI SISTOLIČKOG TLAKA kPa (x ± 1 SD) TE TESTIRANJE RAZLIKE PAROVA

| | FLORIDNA HIPERTIREOZA | EUTIREOIDNA FAZA | |
|-----------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| ORTOSTAZA | 17,49 ± 2,16 | 16,30 ± 1,61 | t=3,29 p<0,01 |
| LEZANJE | 17,16 ± 1,90 | 16,28 ± 1,44 | t=2,59 p>0,01<0,02 |

TABLICA 10.

PRIKAZ VRIJEDNOSTI DIJASTOLIČKOG TLAKA U kPa (x ± 1 SD) U KONTROLNOJ SKUPINI ISPITANICA

| | FLORIDNA HIPERTIREOZA | EUTIREOIDNA FAZA | |
|-----------|-----------------------|------------------|------------------|
| ORTOSTAZA | 10,29 ± 1,39 | 10,98 ± 1,25 | t=3,43 p<0,01 |
| LEZANJE | 10,41 ± 1,36 | 10,91 ± 1,25 | t=1,29 p>0,05 |

TABLICA 11.

PRIKAZ VRIJEDNOSTI SISTOLIČKOG I DIJASTOLIČKOG TLAKA U kPa (x ± 1 SD) U KONTROLNOJ SKUPINI ISPITANICA

| | SISTOLIČKI TLAK | DIJASTOLIČKI TLAK |
|-----------|-----------------|-------------------|
| ORTOSTAZA | 16,56–1,59 | 10,77–1,64 |
| LEZANJE | 16,46 ± 1,85 | 10,20 ± 7,20 |

TABLICA 12.

PRIKAZ VRIJEDNOSTI TLAKA PULSA U kPa (x ± 1 SD) U FLORIDNOJ HIPERTIREOZI I NAKON USPOSTAVLJANJA EUTIREOIDNE FAZE U ORTOSTAZI I TESTIRANJE PARNIH RAZLIKA

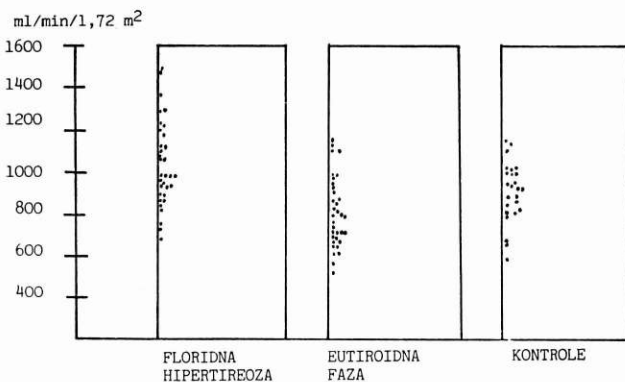
| | FLORIDNA HIPERTIREOZA | EUTIREOIDNA FAZA | |
|--|-----------------------|------------------|------------------|
| | | | t=8,76 p<0,01 |
| | | | t=7,20 ± 2,04 |
| | | | 5,28 ± 1,00 |

žila se plasičnom infuzijom metodom PAH-a uz kolekciju urina, što ima poznate nedostatke.^{7, 11, 17} U većini takvih studija vršeno je komparativno ispitivanje protoka kroz bubrege u fazi floridne, netre-

TABLICA 13.

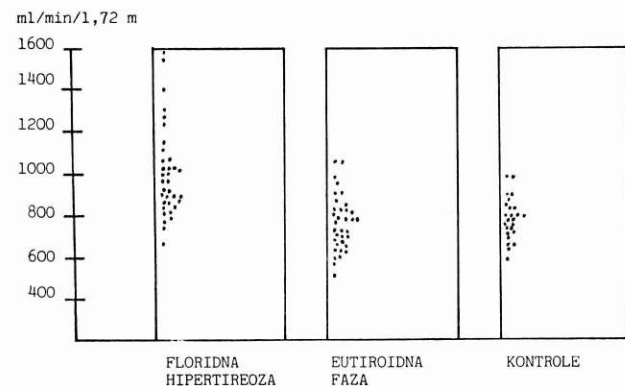
PRIKAZ PARAMETARA — VRIJEDNOST TLAKA PULSA U kPa ($\bar{x} \pm 1$ SD) I TESTIRANJE RAZLIKA PAROVA ISPITANICA U LEŽANJU

| | |
|-----------------------|-------------|
| FLORIDNA HIPERTIREOZA | 6,71 ± 1,65 |
| EUTIREOIDNA FAZA | 5,34 ± 1,20 |
| t=6,15 p<0,01 | |



SLIKA 1.

Distribucija vrijednosti ERPF-a u ORTOSTAZI po skupinama ispitanica u oba metabolička stanja



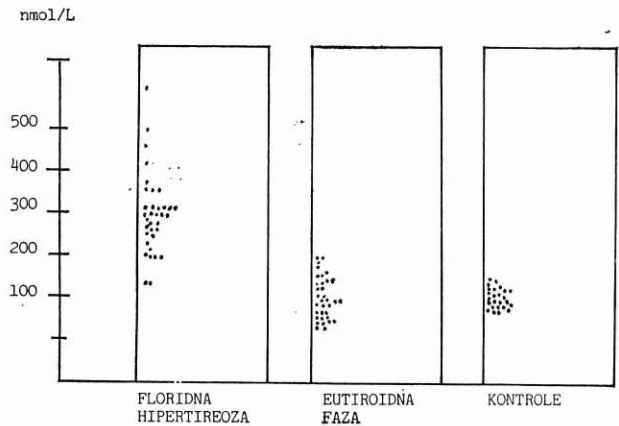
SLIKA 2.

Distribucija vrijednosti ERPF-a u ležanju po skupinama ispitanica u oba metabolička stanja

tirane hipertireoze i najčešće definitivne eutireoze nakon operativne resekcije štitnjače, ili nakon aplikacije terapijske doze radio-joda.

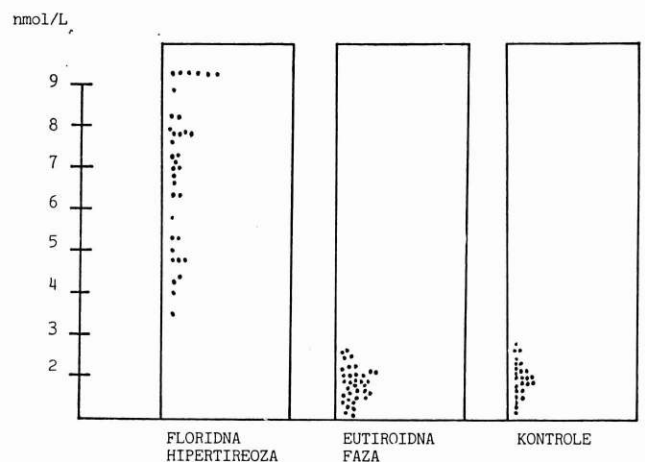
Prethodne studije obuhvaćaju manji broj oboljelih, miješanog spola i vrlo različite životne dobi. Naša grupa izbjegava navedene greške, a po broju ispitanica dopušta stvarati zaključke. Kontrolna skupina ispitanica kompatibilna je s ispitivanom skupinom floridnih hipertireoza po težini, dobi i spolu (tablica 1).

Tehnika kojom je rađena ova studija, vrlo je jednostavna, pogodna za ambulantni rad, neinvazivna je, minimalno škodljiva za bolesnika, zbog svoje reproducibilnosti je usvojena u svakodnevnoj kliničkoj praksi i osobito je pogodna za praćenje pojedinog bolesnika.



SLIKA 3.

Distribucija pojedinačnih vrijednosti T4



SLIKA 4.

Distribucija pojedinačnih vrijednosti T3

Povećan protok krvi kroz bubrege u hipertireoidizmu izdvaja ovo stanje od ostalih stanja za koje je karakteristična hiperkinetska cirkulacija.^{10, 13}

Povećani protok krvi u bubregu u hipertireoidizmu posljedica je vazodilatacije i aferentne i eferentne arteriole, te povećanja minutnog volumena srca u sklopu hiperkinetske cirkulacije.

Rezultati naših ispitivanja u skladu su s rezultatima većine autora koji izvještavaju o povećanom bubrežnom protoku plazme u hipertireoidizmu.^{6, 7, 17}

Poznato je da prilikom stajanja (iz prethodnog inaktivnog mirnog stanja) radi utjecaja sile teže na vazomotore i faktore hemodinamike dolazi do »zaostajanja« venske krvi u donjim partijama tijela, uslijed čega dolazi do smanjenog venskog vraćanja te minutni volumen srca može pasti za 20%. To izaziva brzi adaptacioni refleksni mehanizam preko baroreceptora u vazomotorni centar, što uzrokuje jaku vazokonstrukciju periferije, uz povećanje frekvencije srca. Prilikom ležanja zbog manjeg djelovanja sile teže na vazomotore i faktore hemodinamike, vensko vraćanje je srazmjerno metaboličkim potrebama tkiva, pa je minutni volumen normalan, a utjecaj simpatikusa na periferiju inhibiran u znatnijoj mjeri, uslijed čega dolazi do bržeg protoka krvi kroz bubrege.

Cilj ispitivanja ERPF-a u ortostazi i ležanju u hipertireoidizmu bio je da ustanovimo da li je re-

distribucija protoka u ovom poremećaju drugačija nego u eutireozu, o čemu nismo našli podatke u dostupnoj nam literaturi.

Rezultati naših istraživanja ukazuju da sama ortostaza nije veće opterećenje za kardiovaskularni sistem u hipertireoidizmu. Tahikardija je vodeći simptom Gravesove bolesti i registrira se u preko 90% oboljelih u floridnoj fazi. Ona je posljedica direktnog utjecaja tireoidnih hormona na sinusatrijski čvor i važan je mehanizam koji dovodi do povećanja minutnog volumena srca.^{1, 2, 10}

U našem ispitivanju frekvencija perifernog pulsa u ispitanica u fazi floridnog hipertireoidizma, značajno je viša u odnosu na iste ispitanice nakon uspostavljanja stabilne eutireoidne faze, kao i u odnosu na kontrolnu skupinu ispitanica, što je u skladu s rezultatima ostalih autora.^{1, 2, 9}

Nije nađena značajna razlika u puls u prilikom promjene položaja tijela (iz ortostaze u ležanje), niti u jednom od metaboličkih stanja.

Vrijednosti krvnih tlakova pokazuju izvjesne različitosti. Prilikom ispitivanja razlike parova uočena je značajna razlika u vrijednostima sistoličkog tlaka između floridnih hipertireoza u odnosu na stanje ostvarene stabilne eutireoidne faze i u ortostazi i u ležanju. U floridnom hipertireoidizmu dijastolički tlak je bio značajno niži u ispitanica u ortostazi u odnosu na iste bolesnice po postizanju stabilne eutireoidne faze. Zanimalo nas je da li je u hipertireoidizmu ERPF drugačiji nego u eutireozu prilikom promjene položaja tijela iz sjedenja u ležanja. O tome nismo našli podatke u dostupnoj nam literaturi. Posebno nas je zanimalo da li je metoda kojom određujemo ERPF u rutinskoj kliničkoj praksi dovoljno osjetljiva da detektira nastale promjene ukoliko one postoje.

ZAKLJUČCI

Na osnovi rezultata naših ispitivanja možemo zaključiti:

1. ERPF je značajno veći u floridnom hipertireoidizmu u odnosu na stabilnu eutireoidnu fazu i kontrolnu skupinu ispitanica u oba položaja tijela.
2. Metoda određivanja ERPF-a po Blafoxu, kojom je određivan ERPF, dovoljno je osjetljiva da detektira nastale razlike u vrijednosti bubrežnog protoka.
3. Nije nađena značajna razlika vrijednosti ERPF-a između ortostaze i ležanja u hipertireoidizmu, te ortostaze i ležanja u eutireoidnoj fazi bolesti.
4. Frekvencija pulsa značajno je viša u floridnom hipertireoidizmu nego u stabilnoj eutireoidnoj fazi bolesti i kontrolnoj skupini ispitanica.
5. Postoji značajna razlika u sistoličkom tlaku između dvaju metaboličkih stanja hipertireoidne bolesti u ortostazi i u ležanju.
6. Nađena je značajna razlika u dijastoličkom tlaku u ortostazi u hipertireozu i u istih ispitanica nakon

ostvarenja stabilne eutireoidne faze, dok u ležanju ta razlika nije značajna.

7. Tlak pulsa je u hipertireoidizmu značajno veći u odnosu na iste ispitanice nakon ostvarenja stabilne eutireoidne faze.

8. Nije nađena značajna razlika u tlaku pulsa, sistoličkom i dijastoličkom tlaku, te u frekvenciji pulsa između ortostaze i ležanja u hipertireozu, kao niti u stabilnoj eutireoidnoj fazi bolesti.

LITERATURA

1. *Abrahamsen AM, Haarstadt J, Oulie C.* Hemodynamic studies in thyrotoxicosis before and after treatment. *Acta Med Scand* 1963;174:463—70.
2. *Anthonisen P, Holst E, Thomsen AAC.* Determination of cardiac output and other hemodynamic data in patients with hyper- and hypothyroidism, using dye dilution technique. *Scand J Clin Lab Invest* 1960;12:472—80.
3. *Bayliss RIS, Edwards OM.* Urinary excretion of free catecholamines in Graves disease. *Endocrinology* 1971;49:167—70.
4. *Blafox DM.* Simplified hippuran clearance. Measurement of renal function in man with simplified hippuran clearance. *Nephron* 1966;3:274—81.
5. *Cutler RE, Glate H, Doewling JT.* Effect of hyperthyroidism on the renal concentrating mechanism in humans. *J Clin Endocrinol Metab* 1967;27:453—67.
6. *Corcoran AC, Page IH.* Specific renal function in hyperthyroidism and myxedema. *J Clin Endocrinol* 1977;7:801—6.
7. *Ford RV, Owens JC, Curd GW jr, Moyer JH, Sprurr CL.* Kidney function in various thyroid states. *J Clin Endocrinol Metab* 1961;21:548—53.
8. *Gore WL.* Statistical methods for chemical experimentation. Interscience Publishers, INC, New York 1952.
9. *Greattinger JS, Muenster JJ, Selvestrone LA, Campbell JA.* Correlation of clinical and hemodynamic studies in patients with hyperthyroidism with and without congestive heart failure. *J Clin Invest* 1959;38:1316—27.
10. *De Groot WJ, Leonard JJ.* Hyperthyroidism as a high cardiac output state. *Amer Heart J* 1970;79:265—75.
11. *Hlad CJ, Bricker NS.* Renal function and 131I clearance in hyperthyroidism and myxedema. *J Clin Endocrinol Metab* 1954;14:1539—50.
12. *Karner I, Margetić C.* Usporedba klirensa 131I hipurana Blafoxovom metodom i ekstermin mjerjenjem prekidrijalnom sondom i makroročunom »Jožef Stefan«. *Radiol Jugoslav* 1982;16:459—61.
13. *Karner I.* Utjecaj hipertireoidizma na efektivni bubrežni protok plazme. (Magistarski rad) Osijek 1986.
14. *Kletter K, Kopsa H, Schmidt P, Frischauf H.* Untersuchungen zur Verteilungskinetik von O-131I-Hipur saure. Radioactive Isotope in Klinik und Forschung 1976;12:277—286.
15. *Kruhonja K, Margetić C.* Usporedno određivanje ERPF-a hipuranom, metodom krvnih uzoraka (monokompartmentalni model) i metodom retencione krivulje iz vidnog polja gama-kamere. *Radiol Jugoslav* 1983;17:431—4.
16. *Margetić C.* Funkcionalno ispitivanje mobilnog bubrega (Distertacija), Zagreb 1980.
17. *Myers JD, Brannon E, Sm Holland BC.* A correlative study of the cardiac output and the hepatic circulation in hyperthyroidism. *J Clin Invest* 1950;29:1069—77.
18. *Prickard WH, Eckstein BM, Mac Intyre WJ, Dabaj E.* Correlation of renal blood flow determined by single injection 131I hippuran with direct measurements of flow. *Am Heart J* 1965;70:789—96.
19. *Skeleton CL, Sonnenblick EH.* Cardiovascular system. In: *The thyroid.* Wrenner CS, Ingbar SH, eds: Harper and Row, 1978.
20. *Swyngedauw J.* Apport qualitatif et quantitatif du nephrogramme dans quelques entite clinique. *J. Radiologie et d'electrologie* 1970;51:1—14.
21. *Ugrai V, Gall D, Rusić A, Smoje J, Karner I, Margetić C.* Izbor radionuklidnih metoda za određivanje hormonskog statusa štitnjače pri ispitivanju centralne hemodinamike u hipertireoidizmu. *Med Vjesn* 1984;1:27—32.
22. *Wiedemann P, Fischer W, Müller D, Horst W, Schönbeck M, Wering C, Hüls W, Siegenthales W.* Zur Bestimmung von Glomerulumfiltrat und ERPF. *Deutsch Med Voch* 1969;94:2685—9.

Abstract

ERPF IN HYPERTHYROIDISM

Ivan Karner, Vera Ugrai, Jasna Grdić, Aleksandar Rusić i Cvijeta Margetić
Department of Nuclear Medicine, General Hospital Osijek

ERPF was examined in group of 35 selected patients aged 20—40 years with Grave's disease. The examination was performed in the stage of florid hyperthyroidism, as well as after achieving stable euthyroid phase during the drug treatment with carbimazole (Favistan). ERPF was determined using the single ^{131}I injection and simplified blood sampling 20 and 30 minutes post injection for the first, and 40 minutes post injection for the second clearance period (according to Blaufox).

The mean value of ERPF in the group of patients with florid hyperthyroidism was 1018.35 ± 223.14 ml/min/1.73 m² in orthostasis, and 1059.3 ± 217.5 ml/min/1.73 m² in the supine position. After achieving stable euthyroid phase the mean value was 753.42 ± 135.24 ml/min/1.73 m² in orthostasis, and 795.45 ± 162.20 ml/min/1.73 m² in the supine position. After achieving stable euthyroid phase the mean value was 753.20 ± 135.24 ml/min/1.73 m² in orthostasis, and 795.45 ± 162.20 ml/min/1.73 m² in the supine position.

The mean value for the control group of 25 female examinees was 794.53 ± 101.35 ml/min/1.73 m² in orthostasis and 858.78 ± 155.59 ml/min/1.73 m² in the supine position.

ERPF values are significantly higher in patients with florid hyperthyroidism in comparison to the stable euthyroid phase, as well as to the control group, in orthostasis and in the supine position.

Pulse frequency was significantly higher in the florid hyperthyroidism group in comparison to the same patient after achieving stable euthyroid phase and to the control group.

We found a significant difference of the systolic blood pressure in orthostasis between the florid hyperthyroidism group and the same patients after achieving stable euthyroid phase. No significant difference was recorded for the diastolic blood pressure values in the supine position in the examined group of patients with hyperthyroidism.

Pulse pressure was significantly higher in the florid hyperthyroidism group in comparison to the same patients after achieving stable euthyroid phase. We estimate it to be a very sensible parameter. It would be necessary to continue the investigation of hyperkinetic circulation in hyperthyroidism because it has some special features, distinct from other hyperkinetic circulation conditions.

Key words: ERPF, hyperthyroidism

Received: December 23. 1987