

# Termografija u otkrivanju i praćenju hondromalacije patele

## Specifičnost i osjetljivost metode

Milan Vujčić i Radomir Nedeljković

Dom zdravlja Osijek i Odjel za ortopediju  
Opće bolnice Osijek

Izvorni znanstveni rad

UDK 616.72.-002.77-073

Prispjelo: 4. ožujka 1987.

Mada postoje općeprihvaćeni dijagnostički kriteriji za hondromalaciju patele, bolest često prate simptomi koji nisu dostatni ili su od male dijagnostičke vrijednosti. Vrlo je lako previdjeti ili, pak, dijagnosticirati prevelik broj takvih bolesnika. Pozitivna artroskopija (ili artrografija) ne znači da je uzrok boli hondromalacija, a potpuno karakteristične kliničke nalaze može pratiti potpuno uredan (negativan) artroskopski nalaz. U našem prethodnom radu izvijestili smo o termografskim promjenama u bolesnika s hondromalacijom patele. Sada iznosimo podatke za 308 zdravih osoba, 157 novih osoba, s kliničkom dijagnozom hondromala-

cije, i 15 osoba koje su duže vremena imale tegobe iza operacije, koja je učinjena zbog hondromalacije. Našli smo da je osjetljivost metode 69%, specifičnost 79,5% (s tim da je ovisna o dobi i varira od 65% u odraslih do 89,7% u mladima). 19,6% zdravih osoba ima iste termograme kao bolesnici s hondromalacijom. U 92% operiranih bolesnika termogram potvrđuje prisustvo tegoba, pokazujući odstupanja od nalaza koji vidimo u zdravih, odnosno onih osoba koje nemaju iza operacije tegoba. Termogram je od velike pomoći u dijagnostici hondromalacije patele u mladima, ali nije dovoljno specifičan za tu dijagnozu u odraslima.

**Ključne riječi:** hondromalacija patele, otkrivanje, termografija

Pod termografijom podrazumijevamo snimanje temperaturne distribucije tijela, detekcijom infracrvenih zraka s njegove površine.<sup>1, 9, 14, 15, 20, 35</sup> Termografija je neinvazivna metoda koja se bez ikakvih opasnosti po zdravlje može bezbroj puta ponavljati, jer se radi o detekciji vlastitog elektromagnetskog zračenja tijela.

Infracrvene zrake su nevidljivi dio elektromagnetskog spektra i nalaze se iznad vidljivih zraka, odnosno neposredno uz mikrovalove.<sup>12, 13, 14, 23, 24</sup> Po većini osobina te se zrake ne razlikuju od vidljivog zračenja, a posebno se odlikuju toplotnim djelovanjem, tj. njihova energija prelazi u toplotnu kad ih apsorbiraju tijela na koja padaju. Na tom principu temelje se svi moderni aparati za detekciju tih zraka.<sup>9, 20, 35</sup>

U našim prethodnim saopćenjima izvijestili smo o termogramima koljena zdravih osoba,<sup>31</sup> te termografskim promjenama u osoba s reumatoidnim artritisom,<sup>32,33</sup> artrozom i hondromalacijom patele.<sup>27,34</sup>

U našoj literaturi takovih podataka, osim prethodno citiranih, nema. Osnovu termograma koljena zdrave osobe čine slijedeće osobine: (1) simetrična izotermna distribucija, (2) dobro oblikovana prepatelarna hladna zona, (3) snažan gradijent patela (najhladnije područje) — poplitealna jama (najtoplije područje) i (4) postojanje hladnoće koljena u odnosu na njegovu okolinu.<sup>31,34</sup>

Za razliku od toga, u osoba s hondromalacijom smo našli: (1) suženje, nepravilnu oblikovanost i nestanak prepatelarne zone, (2) pojavu asimetrije i (3) šernje izotermi iz okoline koljena u predio koljena, čime se smanjuje gradijent patela—poplitealna jama, te smanjuje ili nestaje gradijent koljeno—njegovu okolinu.<sup>27, 34</sup> Termogrami bolesnika s hondromalacijom bitno se razlikuju od termograma bolesnika s reumatoidnim artritisom.<sup>34</sup>

### CILJ RADA

Cilj rada je ocjena specifičnosti i osjetljivosti termografskih kriterija za dijagnozu hondromalacije patele.

### ISPITIVANE OSOBE I METODE RADA

Termografski pregledi vršeni su aparatom AGA 780 Medical. Detektor u aparatu je indijev antimonid, čije se hlađenje vrši tekućim dušikom.<sup>1</sup> Radilo se na ambijentnoj temperaturi od 18—20°C. Priprema bolesnika trajala je 15 minuta. Termografija je rađena u posebnoj prostoriji koja zadovoljava standarde. Pri radu su poštivana brojna preporučena pravila.<sup>1, 2, 20, 29, 30, 37</sup> Osjetljivost termografskih kriterija za dijagnozu hondromalacije izračunali smo na temelju operativno potvrđenih nalaza. Ona je uz to izračunata i na temelju komparacije termografske slike i kliničkog nalaza nove grupe od 157 bolesnika koja je formirana tokom 1985. i 1986. godine. Specifičnost preporučenih termografskih kriterija računali smo na temelju analize termograma koljena u 308 zdravih osoba.

### REZULTATI

**Tablica 1.** pokazuje ukupan broj žena s klinički utvrđenom dijagnozom hondromalacije patele, odnosno sumnjom na nju, distribuciju po dobi, te odnos kliničkog i termografskog nalaza.

**Tablica 2.** pokazuje iste elemente u muškaraca.

**Tablica 3.** govori o povezanosti termografskih nalaza i subjektivnih tegoba koje su bolesnici imali 1—3 godine poslije operacije hondromalacije patele.

**Tablica 4.** odražava učešće urednog termografskog nalaza koljena u 308 osoba koje nisu imale nika-

**TABLICA 1.**

**Termografski nalaz koljena u žena s hondromalacijom patele ili sumnjom na hondromalaciju u 1986. godini**

Dob u godina- ma	Klinički (K) i termografski (T) nalaz						
	lijevo koljeno (L)		Desno koljeno (D)		Oba koljena (O)		
15-19	KL-TA				KO-TO KO-TO	KO-TO	
20-24			KD-TD KD-TD			KO-TO KO-TO	KO-TO KS-TO
25-29	KL-TL KL-TL KL-TA	KD-TO KD-TD				KO-TO KO-TO KO-TO KO-TO	KO-TO KO-TO KO-TO KO-TO
30-34	KL-T $\emptyset$ KL-T $\emptyset$	KL-T $\emptyset$ KL-TA	KD-TD KD-TD KS-TA	KD-TD KD-TO KS-TD	KO-TO KO-TO KO-TO KO-TL KO-T $\emptyset$	KO-TO KS-T $\emptyset$ KO-TO KO-T?	
35-39	KL-T? KL-T $\emptyset$	KL-TO KS-TA	KD-TD KD-TD KD-T?	KD-TD KS-TA	KO-TO KO-TO KO-TO KS-TA	KO-TO KO-TO KO-TO KS-TO	
40-44	KL-TO		KD-TD KS-TD KS-TA			KO-TO KO-TO KO-TO KO-TO	KO-TO KO-TO KO-TO KO-T?
45-49	KL-T $\emptyset$ KL-TO	KD-TD				KO-TO KO-TO KO-TO KO-TO KO-TO KO-TO KO-T?	KO-TO KO-TO KO-TD KO-TD KS-TO KS-TA
50-54	KL-TL		KD-TD KD-TD			KO-TO KO-T? KO-TA	KO-TO KO-T?
55-59	KL-TL KL-T $\emptyset$	KD-TD				KO-TO KO-TO	KO-TO

K = klinički nalaz  
D = desno hondromalacija  
A = nalaz drugog oboljenja  
T = termografski nalaz  
O = obostrana hondrom.  
S = sumnja  
L = lijevo hondromalacija  
? = nejasan nalaz  
 $\emptyset$  = uredan nalaz

kove smetnje s koljenima. Tablica također sadrži podatke o specifičnosti metode u različitim dobnim skupinama.

Termografski je ukupno obrađeno 157 osoba, u kojih je kliničkim pregledom postavljena sumnja na hondromalaciju patele (95 žena i 58 muškaraca) te 225 zdravih osoba (107 muškaraca i 118 žena) tokom 1985. i 1986. godine.

Iz tablice 1. se vidi da je dijagnoza u žena bila postavljena bilo na lijevom (18) ili desnom koljenu (23), ili, pak, obostrano (54). Kod sumnje na hondromalaciju lijevog koljena, u 4 osobe se termografski otkrilo (22%) prisustvo drugog oboljenja (2 lezija kolateralnog ligamenta, te entezopatija kvadricepsa i ishijalgija), a u 6 osoba je termogram bio uredan. U 4 slučaja je potvrđena hondromalacija lijevog koljena, dok je u 3 nađena obostrano. U 1 osobe obilni varikoziteti su onemogućavali pravilnu interpretaciju termograma.

Od 23 klinički dijagnosticirane hondromalacije desnog koljena, u 3 osobe su nađena druga oboljenja (lezija meniskusa, kolateralnog ligamenta i aktivirana gonartroza), a u 3 osobe obostrana hondromalacija. U 1 osobe su varikoziteti onemogućavali interpretaciju, a u preostalih 16 osoba (69,6%) termogram se slagao s kliničkim nalazom.

U tri osobe s kliničkim nalazom obostrane hondromalacije nađeno je drugo oboljenje. Termogram se nije mogao interpretirati u 5 osoba zbog obilnih varikoziteta (9,3%), a u 2 osobe (3,7%) termogram je bio uredan.

**TABLICA 2.**

**Termogram koljena u muškaraca s hondromalacijom, odnosno sumnjom na hondromalaciju patele**

Dob u godina- ma	Klinički (K) i termografski (T) nalaz					
	Lijevo koljeno (L)		Desno koljeno (D)		Oba koljena (O)	
15-19	KL-TL KL-TL KL-TL	KS-T $\emptyset$ KS-T $\emptyset$ KS-TL			KS-T $\emptyset$	
20-24	KL-TL KL-TO	KS-TA		KO-TO KO-TO		KO-TO KO-TD
25-29			KS-T $\emptyset$ KS-TA	KS-T $\emptyset$		
30-34	KL-TL KS-TL KS-TL KL-TL	KL-TL KL-TO KL-TD	KD-TD KD-TD	KD-TD KS-TD	KO-TO KO-TO KS-TO KS-T $\emptyset$	KO-TO KO-TO KS-TO KS-TO
35-39	KL-TO KL-TO	KD-TD KS-T $\emptyset$		KD-T $\emptyset$	KO-TO KO-TO KO-T $\emptyset$ KS-T $\emptyset$	KO-TO KO-TO KO-T? KO-T?
40-44					KO-TO	
45-49	KL-TA KS-TA	KS-TA KD-TD		KO-T $\emptyset$ KO-T $\emptyset$ KO-TL		KO-T? KS-T $\emptyset$
50-54			KS-TA KS-TD		KO-TO KO-TO	

**TABLICA 3.**

**Odnos termografskog nalaza i subjektivnih tegoba u osoba 1-3 godine nakon operacije hondromalacije patele**

	MUŠKARCI		ŽENE		UKUPNO
	Bez tegoba	s tegobama	Bez tegoba	s tegobama	
Uredan termogram	2	—	2	2	6
Izmijenjen termogram	—	3	—	6	9

**TABLICA 4.**

**Termogram koljena zdravih osoba**

	Muškarci				Žene			
	Uredan N	%	Patološki N	%	Uredan N	%	Patološki N	%
15-19	15	93,1	1	6,3	14	93,3	1	6,7
20-24	15	88,2	2	11,8	17	85	3	15
25-29	20	90,9	2	9,1	15	83,3	3	16,7
30-34	16	84,2	3	15,8	13	76,5	4	23,5
35-39	20	83	4	17	20	80	5	20
40-44	12	80	3	20	15	78,9	4	21,1
45-49	15	79,9	5	24,1	14	66,6	7	33,4
50-54	14	70	6	30	10	50	10	50
UKUPNO	127	83,1	26	16,9	118	76,1	37	23,9

Specifičnost:  
za dobnu grupu 15-24 godine = 89,7  
za dobnu grupu 25-34 godine = 84,2  
za dobnu grupu 35-44 godine = 80,7  
za dobnu grupu 45-54 godine = 65

Ukupno uzevši, termogram je u 10 osoba upućivao na drugo oboljenje (10,5%), a u 8 osoba (8,4%) nije nađena nikakova termografska promjena. U 7 osoba (7,4%) termogram se nije mogao interpretirati zbog varikoziteta. U 70 slučajeva je nađena hondromalacija (73,7%) iako se dešavalo da je klinički nalaz obostran, a termografski jednostran (3), ili obratno (6). Upadno je da se termografski i klinički nalaz gotovo u potpunosti slažu u mladih žena do 30 godina starosti, a potom nastaje različiti stupanj odstupanja.

Na tablici 2. navedeni su termografski nalazi u muškaraca u kojih je postavljena dijagnoza hondromalacije (41) odnosno sumnja na nju (21).

Termogram je pokazivao promjene u 14 od 19 bolesnika s nalazom hondromalacije lijevog koljena (u 4 osobe je taj nalaz bio obostran). U 1 osobe je bio jasan termografski znak lezije meniscusa, dok su 2 bolesnika imala uredan termogram.

Sličan je nalaz desnog koljena gdje se klinički i termografski nalaz poklapao u 7 osoba, a u 4 nije bilo termografskih promjena. Čak 4 osobe su imale termografske znake drugog oboljenja (lezije kolateralnih ligamenata, meniscus).

16 do 28 bolesnika, s kliničkom dijagnozom obostrane hondromalacije, imalo je i termografske obostrane promjene, dok ih je 7 imalo uredan termogram. U 3 osobe je termogram pokazivao jednostrane promjene, dok se u 2 osobe nije mogao interpretirati.

Ukupno uzevši, dakle, hondromalacija je termografski nađena u 40 muškaraca (65,6%). U 12 osoba (19,7%) nije nađena nikakova promjena, a u 7 (11,5%) je nađeno drugo oboljenje, dok se u 2 osobe termogram nije mogao sa sigurnošću interpretirati zbog obilnijih varikoziteta (3,3%).

Uočljivo je da se jasna klinička dijagnoza bolje poklapa s termografskim nalazom u muškaraca nego u žena i da je to prisutno u svim dobnim skupinama. Više upućenih osoba sa sumnjom na hondromalaciju kod muškaraca uzrokovano je činjenicom da je u grupi žena uputna dijagnoza postavljena učestalije od strane ortopeda i fizijatra.

Upadljivo je da se hondromalacija klinički najčešće miješa s lezijom kolateralnih ligamenata i meniscusom.

Na tablici 3. se vidi odnos između termografskog nalaza i subjektivnih tegoba u 15 osoba operiranih zbog hondromalacije (10 žena i 5 muškaraca). Subjektivne tegobe su uglavnom razlogom dolaska na pregled i one se, zapravo, ničim ne mogu sa sigurnošću evaluirati, osim, dakako, artroskopijom ili artrotomijom. 14 osoba ima, nadalje, istu vrstu bolova kao prije operacije, uz osjećaj nestabilnosti koljena, i sve, osim jedne, imaju patološki termogram (92,86%). On se manifestira asimetrijom, odsutnošću prepatelarne zone i prisutnošću pojedinih hipertermičnih žarišta ili, pak, velike hipotermične zone, koja prekriva cijelo koljeno, pa i dio potkoljenice. Termogram je vrlo vjerno odražavao subjektivne tegobe bolesnika (u odsutnosti patološkog nalaza), no bilo je i neočekivanih rezultata. Dvije bolesnice, naime pri kontrolnim pregledima nisu imale nikakove tegobe, a termogram je bio patološki. To ne umanjuje vrijednost termografije u postoperativnom praćenju. Nigdje u svjetskoj literaturi nije naveden takav podatak. Dakako, nalaz se mora ocjenjivati na još većoj grupi postoperativnih slučajeva.

Za izračunavanje specifičnosti termografskog nalaza izvršen je pregled zdravih osoba od 15-54 godine starosti. Iz tablice 4. se vidi da pojedine zdrave osobe imaju isti termogram koljena kakav nalazimo kod bolesnika s hondromalacijom patele. Njihovo učešće raste s dobi. Izračunato za sve dobne skupine, učešće takvih nalaza je 19,6%.

Iz tablice se može izračunati da je specifičnost metode ovisna o dobi zdravih osoba i da je ona na vrlo zadovoljavajućoj razini do 25 godina starosti. Drugim riječima, uz klinički i termografski nalaz vrlo je pouzdana dijagnoza hondromalacije u toj dobi. Kasnije dijagnoza postaje sve nepouzdanija da bi njena vrijednost iza 45 godina starosti bila praktički zanemariva. Specifičnost računata na sve dobne grupe je 79,5%, što je visoko.

Što je podloga tako velikom učešću termografskih promjena u zdravih osoba? Mišljenja smo da se radi o mukloj artrozi (odnosno mukloj hondromalaciji).

## RASPRAVA

Poznato je da mnogi ljudi imaju velike radio-loške promjene koljena (artrotske) a nemaju tegoba, kao i vice versa. Artroza daje vrlo slične, ili iste termografske slike kao hondromalacija. Kritički analizirajući, ne mogu se te slike sa sigurnošću razlikovati.<sup>34</sup> Poznato je da se artroza koljena javlja već u ranoj mladosti, a da je prisutna kod najvećeg broja osoba iza 55. godine života. S druge strane, realno je pretpostaviti da te osobe imaju hondromalaciju. Morscher, a i drugi autori, navodi da velik broj bolesnika s hondromalacijom nema nikakove tegobe, a hondromalacija se nađe slučajno pri artrotomiji.<sup>3, 26</sup> Time bi se dao objasniti i čest termografski nalaz obostrane hondromalacije u prisutnosti samo jednostranih tegoba. Nema više sumnje da je hondromalacija vrlo često oboljenje i da se njena učestalost povećava s dobi.<sup>18</sup> Po mišljenju Goodfellowa i suradnika, ona je često obostrana, čineći godinama isti stupanj tegoba (bez pogoršanja odnosno poboljšanja).<sup>18</sup> Velik broj autora se slaže da u mladih dolazi do spontanog oporavka u najvećem broju slučajeva.<sup>3, 26</sup> Nema, međutim, jednodušnog stava o tome prethodi li hondromalacija ili ne patelofemoralnoj artrozi u kasnijoj dobi.

Nije danas poznato ni što generira bol u bolesnika s hondromalacijom i zašto neke osobe, unatoč velikim hondromalacijskim promjenama slučajno nađenih na artrotomiji, odnosno autopsiji, nisu imale nikakove tegobe. I dijagnostika i liječenje izvor su kontraverznih stavova. Mada za kliničku dijagnozu služe općeprihvaćeni kriteriji Robinsonove i Daracotta, postoje radovi koji tim kriterijima znatno umanjuju vrijednost, smatrajući da se sigurna dijagnoza jedino daje ustanoviti artroskopijom.<sup>25</sup> No i uz artroskopiju je vezan određen broj problema. Prije svega u područjima gdje se ne radi ostaje logično glavni oslonac dijagnoze (1) postojanje kontinuiranih tipičnih tegoba, (2) prisustvo općeprihvaćenih kliničkih kriterija i (3) isključenje drugih bolesti.

Na osnovu naših rezultata, termografija može dati značajnu pomoć. Ona je gotovo siguran oslonac u dijagnostici jednostrane hondromalacije u mladih, vrlo siguran kad je hondromalacija u tih osoba obostrana. U osoba srednje i starije dobi ona je znatno manje pouzdana i treba je promatrati u sklopu tri prethodno navedena kriterija. U tom slučaju ona može doprinijeti ispravnoj dijagnozi. Iz rada proističe da i blage, klinički neprepoznatljive lezije kolateralnih ligamenata i meniscusa mogu davati kliničku sliku hondromalacije. Termogram tih bolesnika pokazuje doista iste slike koje se vide u bolesnika s hondromalacijom, ali uz to postoji posebno aktivno žarište tipične lokalizacije. To je dodatna pomoć termograma kliničaru. Zašto određeni broj osoba ima kliničke znake hondromalacije i subjektivne tegobe, a nema termografskih promjena na koljenima? Na to pitanje je danas nemoguće odgovoriti jer nema odgovora ni na pitanje otkud neke osobe sa subjektivnim te-

gobama i kliničkim nalazom hondromalacije na artroskopiji (ili artrotomiji) također nemaju nikakve promjene. Bilo bi vrijedno povezati te dvije činjenice i artroskopijom evaluirati određeni broj bolesnika s kliničkim nalazom hondromalacije bez termografske potvrde dijagnoze. Korelacija negativnih artroskopskih i termografskih nalaza značila bi određivanje stava da se bolesnici s negativnim termografskim nalazom ne izvrgavaju operativnom zahvatu.

Danas postoje brojna mišljenja o uzroku hondromalacije patele a i o njenoj učestalosti.<sup>3,7,8,19,21,26,35,36</sup> No najinteresantniji su podaci Wiberga po kome je hondromalacija prisutna u gotovo svih osoba iznad 30 godina starosti (isto stanovište zastupa Bennett<sup>21, 35</sup>). Ako je taj podatak točan, mora se biti vrlo oprezan i pri artroskopskoj procjeni uzroka boli u koljenu. Hondromalacija i pri tako diferentnoj pretrazi može biti samo nuznalaz, a bol može biti uzrokovana nečim drugim. Obzirom na limitirajuće domete artroskopije, logički se daje pretpostaviti određeni udio propusta te metode.<sup>17, 22</sup>

S druge strane Cascels na 369 autopsija osoba iznad 50 godina starosti u 37% nalazi potpuno uredne artikularne površine patela.<sup>5</sup> U slučaju bolova u koljenima a urednog kliničkog nalaza, po Morscheru u 90% slučajeva uzrok boli je hondromalacija patele.<sup>26</sup> Gallaunnaugh, pored lezija meniscusa također najčešće nalazi hondromalaciju pri artroskopiji, ali su slučajevi i klinički navodili na te dijagnoze.<sup>17</sup>

U svjetlu svih iznešenih podataka iz literature i vlastitih zapažanja, mora se zaključiti da je svaki doprinos rasvjetljavanju problema hondromalacije vrlo vrijedan. Povezivanjem svih poznatih činjenica, logički se, naime, daje zaključiti:

1. Kad kliničar nađe »sigurnu« dijagnozu hondromalacije, dakle prisutnost svih općeprihvaćenih dijagnostičkih kriterija, on u 50% slučajeva vjerovatno postavlja krivu dijagnozu. U radovima nekih autora, naime, artroskopija pokazuje da nema nikakvih promjena hrskavice u 50% klinički postavljene dijagnoze na temelju prisustva dijagnostičkih kriterija. Znači, dakle, da su dijagnostički kriteriji nesigurni i da treba tražiti bolje.
2. Kad ortoped nađe na artrotomiji hondromalaciju, to također ne mora značiti da je ona izvor bolesnikovih tegoba. Hondromalacija se nalazi kod vrlo velikog broja ljudi na autopsiji koji nisu nikad imali subjektivne tegobe u koljenima. Ona je čest nuznalaz na artroskopiji ili artrotomiji. Po nekim autorima ta se promjena nađe u više od 50% pučanstva iznad 30 godina starosti.
3. Intenzitet subjektivnih tegoba nije u skladu s intenzitetom promjena. Obilne hondromalacije ne moraju izazvati nikakve smetnje.
4. Radiološki nalaz je u principu uredan i vrijednost radiologije je vrlo malena.<sup>6, 7, 15</sup> Ona se svodi na eventualni dokaz drugih bolesti ili, pak, promjena koje precipitiraju hondromalaciju, čime indirektno ukazuju na njenu mogućnost (npr. patela alta).
5. Kad se na termogramu nađu promjene tipične za hondromalaciju, to također ne mora značiti da je ona i prisutna. Isti nalaz je kod osoba s gonartrozom, a i kod potpuno zdravih (rijetko mladih) odraslih osoba, poglavito adipoznih žena. Ovom potonjem vjerovatno je podloga mukla artroza. Poznato je da je ona prisutna u gotovo svih osoba iznad 50 godina starosti, ali da u samo manjeg dijela izaziva tegobe. Zašto je to tako, nije jasno. Izgleda da termogram, kao i radiološka pretraga, otkriva te promjene bez obzira na postojanje subjektivnih tegoba. Evaluacija te pretpostavke može se izvršiti autopsijama.
6. Kad je dijagnoza klinički, termografski, pa i artroskopski jasna, nije potpuno sigurno koja je naj-

adekvatnija operativna metoda i koliko dugo treba provoditi konzervativno liječenje. Postoje izvještaji o slabim rezultatima operativnih zahvata i o lutanjima u traženju najadekvatnije metode. Čini se da je danas opravdan stav Pečine: »Svaki je bolesnik slučaj za sebe i treba planski provoditi operativni zahvat shodno etiološkim i biomehaničkim razlozima.« Po Morscheru i Cascelsu, velik broj hondromalacija u mladim osoba prođe, a uz to su i operativni zahvati često neuspješni, pa ih treba izvoditi s krajnjim oprezom.<sup>3, 26</sup> S druge strane postoje radovi na životinjama, koji opovrgavaju mogućnost zaraštavanja, osim ako je uz hrskavicu bila ledirana i kost.<sup>10</sup>

U našem ranijem radu definirali smo kriterije termografske dijagnoze hondromalacije patele. Ako se na osnovu operativne kontrole izračunava osjetljivost metode (odnosno tako postavljenih kriterija), ona je 69%.

Ako se ocjena vrši na temelju kombinacije subjektivnih smetnji i kliničkog nalaza, onda bi osjetljivost termografije bila 83% u žena i 84,8% u muškaraca.

No treba reći da je među klinički »sigurnim« dijagnozama termogram pokazao jasne aktivnosti drugih predjela što, eto, smanjuje osjetljivost, ali, nesumnjivo doprinosi ugledu metode. U pitanju je, naime, nedovoljno kvalitetna klinička ocjena, koju smo prilikom izračunavanja osjetljivosti uzeli kao »ispravnu«.

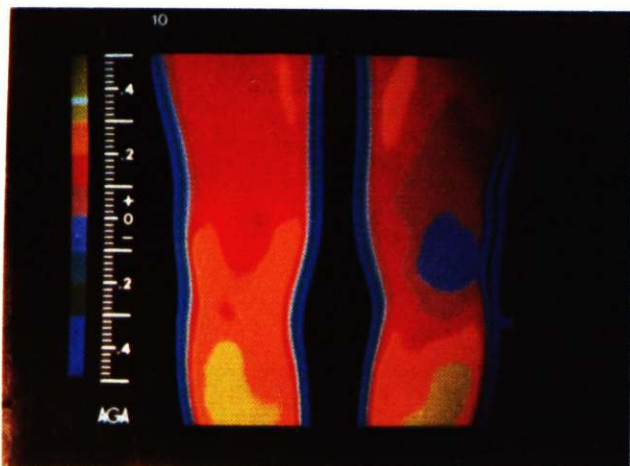
Podaci za specifičnost metode dati su na tablici 4. Specifičnost je visoka u mladim. No tu treba pojašnjenje. Termogram se ne može interpretirati kao rendgenski snimak. Nije moguće učiniti npr. kolor snimak i potom ga interpretirati. Proširene vene diskreditiraju te termograme velikog broja osoba. Termogram treba interpretirati »in vivo«, mijenjajući fokus, mijenjajući poziciju tijela, mijenjajući termalnu razinu promatranja, te promatranjem predjela iznad i ispod nađenih promjena. Ako se toga ne držimo, ne može se ni govoriti o specifičnosti metode. Termografske slike treba dovesti u vezu s kliničkim nalazom i subjektivnim tegobama. Ne može se vršiti mehanička interpretacija. Koljeno osobe s reumatoidnim artritisom, u koje postoje sekvele bivših ataka, pokazuje slike koje nalikuju na hondromalaciju. Pokazuje to duže ili kraće vrijeme i povrijeđeno koljeno, kao i drugi slučajevi.

## ZAKLJUČAK

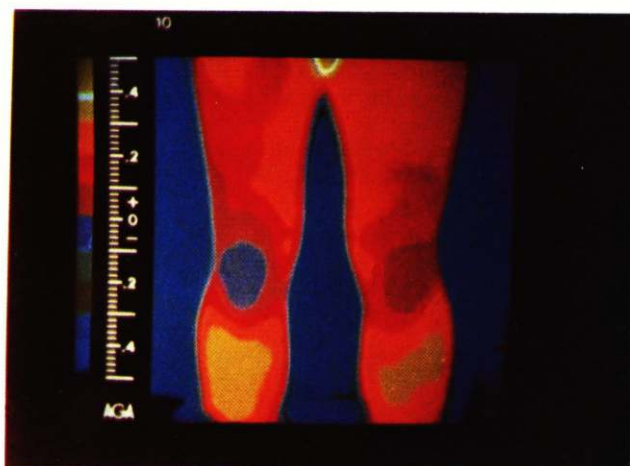
Varikoziteti su pravi neprijatelji termografije, dovodeći ponekad u zabluduiskusne osobe, a ponekad svojim obimom onemogućavaju sigurnu interpretaciju termograma.

## LITERATURA

1. AGA Infrared System AB. Termovision 780M Operating Manual 1979.
2. Barnes RB. Thermography of the human body, Science 1963; 140:870-7.
3. Bentley G. The surgical treatment of chondromalacia patellae. J Bone J Surg 1978; 60B:74-81.
4. Bentley G. Chondromalacia patellae. J Bone J Surg 1970; 2:221-32.
5. Cascels SW. Chondromalacia of the patella. J Ped Orthop 1982; 2:560-4.
6. Cave EF, Rowe RC, Yee KBL. Chondromalacia of the patella. Surg Gyn Obst 1945; 81:446-50.
7. Chaklin VD. Injuries to the cartilages of the patella and the femoral condyle. J Bone J Surg 1939; 1:133-40.
8. Chrisman OD. Biochemical aspects of degenerative joint disease. Clin Orthop 1969; 64:77-86.
9. Cohen GJ, Haberman-Brueschke DJA, Brueschke EE. Medical thermography: a summary of current status. Radio Clin N Am 1965; 3:403-31.
10. De Palma A, Mc Keever CD, Subin KD. Process of repair of articular cartilage demonstrated by histology and autoradiography with tritiated thymidine. Clin Orthop 1966; 46:229-42.



**SLIKA 1.**  
Proširen venski splet oko patele težeg stupnja hondromalacije.



**SLIKA 2.**  
Uredan termogram desnog koljena iza operacije hondromalacije patele. Uočljiva je hipotrofija desnog kvadricepsa.

11. Devas M, Golski A. Treatment of chondromalacio patellae by transposition of the tibial tubercle. Brit M J 1973; 1:589-91.
12. Đurić B, Culum Z. Fizika IV deo, Optika. Naučna knjiga Beograd 1978.
13. Eisenberg RM. Fundamental of modern physics. John Wiley and sons, New York 1961.
14. Engel JM, Cosh JA, Ring EFJ, Page Tomas DP, Van Waes P, Schoenfeld D. Thermography in locomotor diseases. Recommended procedures. Locomotor diseases group report 1978 of the Anglo-Dutch thermography society 299-306.
15. European thermographic association. Thermographic terminology. Acta Thermographica, supplement 1978; 2:1-30.
16. Evans CD. Chondromalacio patellae. Proc Royal Soc Med 1968; 59:626-7.
17. Galluannagh S. Arthroscopy of the knee joint. Brit MJ 1973; 3:285-6.
19. Haliburton RA, Sullivan RC. The patella in degenerative joint disease. Arch Surg 1958; 77:677-83.
20. Houdas Y, Ring EFJ. Human body temperature its measurement and regulation. Plenum Press New York-London 1982.
21. Insal J, Falvio KA, Wise DW. Chondromalacio patellae. J Bone J Surg 1976; 1:1-8.
22. Jackson WR, Abe I. The role of arthroscopy in the management of disorders of the knee. J Bone J Surg 1972; 54B:310-22.
23. Kulušić P. Fizika II. Elektrotehnički fakultet Zagreb 1986.
24. Licul F. Elektrodijagnostika i elektroterapija. Školska knjiga Zagreb 1981; 371-434.
25. Leslie JJ, Bentley G. Arthroscopy in the diagnosis of chondromalacio patellae. Ann Rheum Dis 1978; 37:540-7.
26. Morscher E. Osteotomy of the patela in chondromalaco. Arch Orthop traumat Surg 1978; 92:139-47.
27. Nedeljković R, Vujčić M. Vrijednost termografije u dijagnostici hondromalacije patele. Med Vjesn 1986; 18 (2): 57-62.
28. Pečina M. Longitudinalna osteotomija patele. U: Pečina: Koljeno, primijenjena biomehanika. Jugoslavenska med naklada 1982; 159-69.
29. Ring EFJ, Cosh JA. Skin temperature measurement by radiometry. Brit M J 1968; 4:448.
30. Stekete J. The influence of cosmetics and ointments on the spectral emissivity of skin. Phys Med Biol 1976; 21:920-30.
31. Vujčić M, Janković B. Termogram zdravog koljena. IV stručni sastanak internista Slavonije Osijek 1984; 360-2.
32. Vujčić M, Janković B, Vujčić D, Sram K, Adam V. Termografija koljena u bolesnika s reumatoidnim artritisom (korelacija sa zdravim osobama). Reumatoidni artritis. Niška Banja 1984; 417-20.
33. Vujčić M, Janković B, Adam V. Termogram oboljelog koljena. XV stručni sastanak internista Slavonije Osijek 1984; 355-9.
34. Vujčić M, Vujčić D, Adam V, Bajić M. Thermogram in patients with gonarthrosis (comparison between healthy persons, patients with rheumatoid arthritis and chondromalacio patellae). Arthrosis, Euler symp Regensburg 1984, V/13.
35. Wiberg G. Roentgenographic and anatomic studies on the femoropatellar joint with special reference to chondromalacio patellae. Acta Orthop Scand 1941; 12:319-410.
36. Wiles P, Andrews PS, Brenner RA. Chondromalacio of the patella. A study of later results of excision of articulare carvillage. J Bone J Surg 1960; 42 B:65-70.
37. Woodrough RE. Medical infra-red thermography principles and practice. Cambridge Univ Press 1982.

## Abstract

### THERMOGRAPHY IN DETECTING AND OBSERVING OF CHONDROMALACIO PATELLAE

#### (SPECIFICITY AND SENSITIVITY OF THE METHOD)

Milan Vujčić and Radomir Nedeljković

Health Centre Osijek and Department of Orthopaedics, General Hospital Osijek

Although there exist definite diagnostic criteria for chondromalacio patellae, the disease is often accompanied by physical signs which are limited or nondiagnostic ones. It is very easy to either overlook or overdiagnose chondromalacia. Positive arthroscopy (or arthrotomy) for chondromalacio does not mean that the cause of the pain is chondromalacio, and negative arthrotomy for it may follow a seemingly characteristic clinical presentation. In our previous study we reported of the thermographic changes in patients with chondromalacio patellae. This paper reports of 308 healthy

persons examined thermographically and 157 new patients with clinical diagnosis of chondromalacio as well as 15 patients who have been admitted to thermographic examination because of the post-operative pain of long duration. We found that the sensibility of the method is 69% and specificity of it is 79.5% and it is age-dependent (varying from 89.7% in young persons to 65% in adults). 19.6% of healthy persons had thermographic changes identical to those seen in patients with chondromalacio patellae. In 92% patients operated because of chondromalacia, the thermogram confirmed subjective complaints. Thermography is a very helpful diagnostic tool for diagnosing chondromalacio in young persons, but it is not specific enough to diagnose that disease in adults.

**Key words:** chondromalacio patellae, detecting, thermography

**Received:** March 4, 1987