

## VIRKNINGEN AV NEXUS PÅ PRESTASJON OG DOMS (LANGVARIGE MUSKELKONTRAKSJONER) HOS SYKLISTER

Carlo Giammattei,  
lege og spesialist i sportsmedisin,  
Lucca, Italia

Enrico Orsoni,  
lege og spesialist i sportsmedisin,  
Lucca, Italia

### INNLEDNING

Nexus er et spesielt stoff-fiber som inneholder tre metaller: Platinum, titan og aluminium, som er inkorporert i selve fibrets sammensetning. Disse tre elementene bidrar til at Nexus-fibret optimaliserer vannets rolle i enhver biologisk prosess i organismen vår. Fibret fremmer reorganiseringen av cluster (klaser/klynger) i vannet som finnes fysiologisk i organismen. Transporteringen av forskjellige stoffer gjennom cellemembranene blir enklere: Ved inngangen fremmes opptaket av essensielle næringsstoffer, ved utgangen fjernes toksiner og forbedrer dermed vanntilførselen til vev og celledetabolismen. Fibrets spesielle sammensetning, patentert på verdensbasis, produserer en naturlig og konstant infrarød stråling. Kjente universiteter og forskningssentre i Italia og andre land har foretatt spesifikke undersøkelser av fibrets egenskaper og karakteristikk, som påviser fibrets virkning på all menneskelig aktivitet, både under sportslige aktiviteter og ellers. Det spesifikke infrarøde området som fibret sender ut virker sammen med vannmolekylene. Det vil si at molekylene brytes både rotasjons- og vibrasjonsmessig, noe som gir en raskere nedbryting av vannbindingen mellom molekyl og vannmolekyl.

Infrarøde stråler er stråling som har en gunstig virkning på menneskekroppen. Det finnes en rekke viktige effekter av bruk av infrarøde stråler. Musklene slapper mer av, i og med at strålene varmer opp vevene (termisk virkning). De har også en smertestillende virkning (dvs. en beroligende effekt), ved at blodårene utvides (økning av blodårenes kaliber). Denne utvidelsen har i tillegg en trofisk effekt, dvs. at tilførselen av næringsstoffer og oksygen til vevene øker. Dersom de infrarøde strålene brukes med riktig intensitet forårsaker de ingen skade, og har en positiv virkning på organismen: De forbedrer sirkulasjonen av områdene som behandles, og denne effekten sprer seg til vevene og andre organer, hvor funksjonen også forbedres. Strålene har i tillegg en positiv virkning på de endokrine kjertlene, som er de kjertlene i kroppen vår som produserer hormoner, som, når de går direkte inn i blodet, fordeles i hele kroppen. Formålet med denne undersøkelsen er å vurdere virkningen av Nexus treningstøy på idrettsutøveres prestasjoner, på nivå med langvarige muskelkontraksjoner (DOMS), og for fordelingen av kroppsvæsker hos seks unge syklister, etter at de har hatt på seg denne type tøy i 7 påfølgende dager.

### DOMS

**Delayed Onset Muscular Soreness**, langvarige muskelkontraksjoner, er en følelse av mer eller mindre intens smerte som inntreffer noen timer etter en intensiv treningsøkt. Det vil si at smertene oppstår 10 til 14 timer etter trening, og blir sterkest etter 24 til 36 timer. Deretter reduseres smertene gradvis i en periode som kan

varierte fra 2 til 6 døgn i de verste tilfellene (lange perioder kan medføre alvorlige skader, for eksempel (muskelstrek). DOMS forårsakes først og fremst av skader på myofibrillene (spesielt i nærheten av "Z"-linjene), og i de alvorligste tilfellene blir også det tilstøtende vevet skadet. Dette må ikke forveksles med akutt "smerte" som kan oppstå under en treningsøkt (forårsaket av spasmer i blodårene, opphopning av catabolitter, lite oksygen i cellene), som inntreffer før den velkjente "pump". Spesifikt betyr dette at den langvarige muskelkontraksjonen oppstår som følge av den totale virkningen av effektene på myofibriller, med følgende reaksjoner:

- betennelse i apparatet
- elektrolyttisk ubalanse generert av mangelen på natrium-kaliumtilførsel i alle cellene
- fall i pH-verdien med påfølgende forhøyning av syren, på grunn av aktivering av enzymer med proteolytisk virkning
- slitasje på myofibrillene

I et veltrent muskelapparat vil den totale smerteopplevelsen være proporsjonal med mengden stress muskulaturen utsettes for. Dette omfatter belastning, antall repetisjoner, arbeidsområdet (hvor mye muskelstrek som inntreffer før kontraksjonen oppstår), gjenopprettingstid og treningsteknikk som brukes. Disse er de direkte måleparametrene for mengde stress. I mellomtiden regenereres cellene, det vil si muskeltilpasningen som avgjør videre tilvekst (proporsjonalt, eller nesten). Derfor vil det være vanskelig å fortsette med stressaktiviteter så lenge "fornyelsen" pågår. Med andre ord, så lenge muskelsmerten ikke går over, må ikke dette organet belastes ytterligere. DOMS kan også oppstå når muskelen ikke er tilpasset type trening eller treningens hyppighet, og derfor kan en intens smerte føre til en cellulær ubalanse.

## UNDERSØKELSESBAKGRUNN OG METODER

Undersøkelsen omfattet 6 syklister i gruppen under 23 år, med en gjennomsnittsalder på 19,6 år, en gjennomsnittlig høyde på 179,8 cm, og en gjennomsnittlig vekt på 68,03 kg, delt inn i to grupper med 3 syklister i hver gruppe (gruppe A og gruppe B). Før undersøkelsen ble det foretatt en legeundersøkelse av idrettsutøverne (arbeids-EKG og ekkokardiogram), som påviste at de var ved god helse og kunne delta i idrettskonkurranser.

Den første uken trente gruppe A mer enn gruppe B.

De tre idrettsutøverne i gruppe A deltok i 2 påfølgende sykkelkonkurranser, den siste bare to dager før den andre testen, og begge i begge konkurranser ble det holdt et høyt tempo.

De tre idrettsutøverne i gruppe B deltok i bare en konkurranse 4 dager før den andre testen, og deretter trente de som vanlig.

Før disse øktene gjennomførte idrettsutøverne en Maks Test på Sykkelergometer (bruk av et sykkelergometer som er spesielt tilpasset reproduksjonen av en syklists bevegelser, (SRM High Performance), samt analyser av utpustet gass per åndedrag med et automatisk system (Vmax Spectra Sensormedics).

I undersøkelsen ble hjertefrekvensen målt kontinuerlig med en hjertefrekvensmåler (Polar), koblet til en pc-skjerm.

**Måleinstrumentene for måling av gass ble justert før hver test.**

Følgende parametre ble brukt i undersøkelsen:

- 1) Hjerterefrekvens 2 (eller anaerob terskel)
- 2) Maksimalt oksygenopptak (Vo2maks)
- 3) Potens uttrykt i watt ved hjerterefrekvens 2

I løpet av den første testen, som hver syklist gjennomfører ved sesongstart for å fastsette hjerterefrekvens for treningen, bestemmes frekvensområdet for de forskjellige typer treningsøkter

Lang: 80 – 85 % Anaerob hjerterefrekvens

Middels: 90 – 95 % Hjerterefrekvens ved terskelen

### UNDERSØKELSESPROTOKOLL

De 6 idrettsutøverne tok to tester med en ukes mellomrom i henhold til følgende skjema:

Registrering av høyde og vekt

Impedansmeter i hvileposisjon med registrering av TBW, ICW og ECW

Sykkelergometerettest med forhåndsinnstilte watt på sykkelergometer SRM High Performance på grunnlag av de tidligere beregnede verdiene:

- 1) 10 minutter i sakte tempo (80–85 % frekvens og terskelpotens)
- 2) Opptil 30 minutter i middels til høyt tempo (90-95 % frekvens og terskelpotens)

Maksimalt totalt 40 minutter.

Avlesning avblodlaktat ved 20. minutt og på slutten av sykkelergometeretesten.

Før testen måtte idrettsutøverne fylle ut et enkelt spørreskjema hvor de skulle angi fra 0 mm til 100 mm på en smerteskala:

- 1) Muskelsmerter i løpet av den siste uken (0 ingen smerte, 100 intens smerte).
- 2) Generelle psykofysiske fornemmelser i løpet av den siste uken (0 dårlig psykofysisk form, 100 ideell psykofysisk form.)

I løpet av uken før den første testen og i den etterfølgende uken ble samtlige idrettsutøvere bedt om ikke å ta avslappende massasjer.

Analysen med impedansmeter ble gjennomført med Impedenziometro Dietosystem Human Plus II, med segmentell analyse med 5 frekvenser.

Etter at den første testen var ferdig, fikk idrettsutøverne utdelt treningstøy med Nexus, og oppfordret til alltid ha på seg dette tøyet både under trening og ellers, som undertøy.

Alle utøverne gjennomførte testen i henhold til protokollen og indikasjonene de fikk.

**RESULTATER**

Resultatene av undersøkelsen er angitt i tabellene under. Tabell 1 og 2 viser dataene for prøven med impedansemeter. Idrettsutøver 1, 2 og 3 ble den første uken utsatt for hardere fysisk trening enn de andre 3, siden de deltok i to løp (istedenfor ett), hvorav det siste ble gjennomført bare to dager etter 2. test.

**Tabell 1:** Fullføring av impedance test I

	Atelet 1	Atlet 2	Atlet 3	Atlet4	Atlet 5	Atlet 6	Gj.snitt
Peso p Vekt før	69,1 kg	66.7 kg	68.6 kg	65.5 kg	76.1 kg	62.2kg	68,03
Peso d Vekt etter	68.1 kg	65.6 kg	66.5 kg	65 kg	74.8 kg	60.7kg	66,78
$\Delta$ Peso $\Delta$ Vekt	-1.kg	-1,1 kg	-2.1 kg	-0.5 kg	-1.3 kg	-1,5 kg	-1.25
TBW	47.04	51.03	46,5	43.21	50.19	42,24 l	46,70
ICW	31.64	36.48	29,9	28.61	32.84	27,41	31.15
ECW	15,40	14.55	16,75	14.6	17.35	14,83	15,58

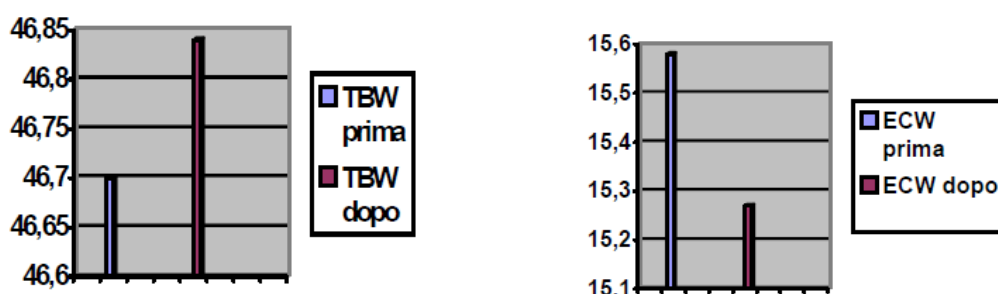
**Tabella 2:** Fullføring av impedance test II

	Atlet 1	Atlet 2	Atlet 3	Atlet 4	Atlet 5	Atlet 6	Gj.snitt
Peso p Vekt før	68.2 kg	67.4 kg	67.6 kg	64.3 kg	76.9 kg	62.2kg	68,03
Peso d Vekt etter	67.1 kg	66.7 kg	66.7 kg	63.3 kg	75.9 kg	61.4kg	66,78
$\Delta$ Peso $\Delta$ Vekt	-1.1kg	-0.7 kg	-0.9 kg	-1 kg	-1 Kg	-0.8kg	-1.25
TBW	47.34	51.31	46,08	43.35	50.25	42,70 l	46,84
ICW	32.08	36.92	30.07	28.92	33.01	28,25	31.54
ECW	15,26	14.18	16,01	14.43	17.24	14,45	15,27

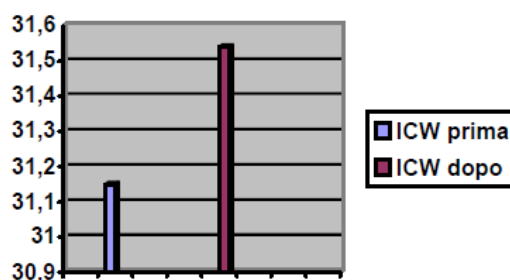
**Tabell 3:** Sammenligning av verdiene mellom 1. og 2. test

	Atlet 1	Atlet 2	Atlet 3	Atlet 4	Atlet 5	Atlet 6	Gj.snitt
TBW før	47.04 l	51.03 l	46,5 l	43.21 l	50.19 l	42,24 l	46,70 l
TBW etter	47.34 l	51.31 l	46,08 l	43.35 l	50.25 l	42,70 l	46,84 l
$\Delta$ TBW	0.30 l	0.28 l	-0.42 l	0.14 l	0.06 l	0.46 l	0.14 l
ICW før	31.64 l	36.48 l	29,9 l	28.61 l	32.84 l	27,41 l	31.15 l
ICW etter	32.08 l	36.92 l	30.07 l	28.92 l	33.01 l	28,25 l	31.54 l
$\Delta$ ICW	0.44 l	0.44 l	0.17 l	0.31 l	0.17 l	0.84 l	0.39 l
ECW før	15,40 l	14.55 l	16,75 l	14.6 l	17.35 l	14,83 l	15,58 l
ECW etter	15,26 l	14.18 l	16,01 l	14.43 l	17.24 l	14,45 l	15,27 l
$\Delta$ ECW gj.snitt	-0.14 l	-0.37 l	-0.74 l	-0.17 l	-0.11 l	-0.38 l	-0.31 l

Dataene i tabell 3 viser hvordan alle de seks idrettsutøverne opplevde en økning i ICW-verdiene (intra-cellular water), med en høyest økning på 0,84 liter hos utøver 1 og lavest økning på 0,17 hos utøver 3 og 5. Med hensyn til ECW-verdiene (extra-cellular water) er det en betydelig reduksjon hos alle utøverne, spesielt hos idrettsutøver 3, men som også opplevde en reduksjon i total mengde kroppsvæske. Disse resultatene kan være direkte knyttet til egenskapene til Nexus-fibret. Flere forskningssentre har allerede påvist at fiberet virker på vannmolekyklaser (cluster) og fører til en reduksjon av klasenes størrelse, noe som fremmer utvekslingen på cellemembrannivå.



prima = før  
dopo = etter



**Tabell 4: Data 1 - Først test ergometersykling**

	Atlet 1	Atlet 2	Atlet 3	Atlet 4	Atlet 5	Atlet 6	Gj.snitt
Durata Test / Varighet tester	33 mini	35 min	40 min	30 min	31 min	25 min.	32,3 min.
Durata I°parte / Varighet første økt	10 mini	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min.
Durata II°parte / Varighet andre økt	23 mini	25 min	30 min	20 min	21 min	15 min	22.3 min.
Watt I°parte / Watt første økt	200 w	210 w	240 w	160 w	230 w	200 w	206.6 w
Watt II°parte / Watt andre økt	250 w	270 w	285 w	200 w	280 w	240 w	254.2 w
Watt medi / Watt gj.snitt	233.3 w	252.1 w	270.9 w	187.1 w	258.9 w	220.5 w	237,14 w
FC media/ Gjennomsnitt puls	154.5	152.3	164	139.2	148.6	162.9	153.6
I°lattato / lactate første økt	2,8	2.1	6.1	2.8	2.9	4.7	3,6
II°lattato / lactate andre økt	2,6	2.1	5	3,1	4.2	3.2	3,03

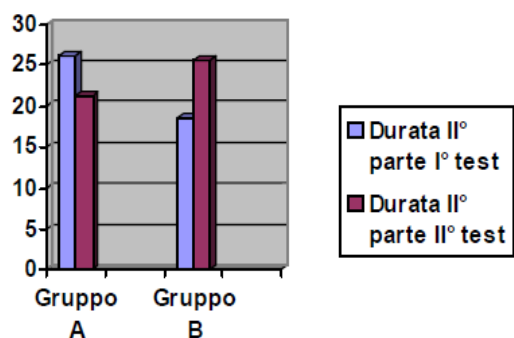
**Tabell 4: Data 2 – tester etter en uke**

	Atlet 1	Atlet 2	Atlet 3	Atlet 4	Atlet 5	Atlet 6	Gj.snitt
Durata Test / Varighet tester	29 min.	35 min.	30 min	40 min	33 min	34 min.	33.5 min.
Durata I°parte / Varighet første økt	10 min.	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min.
Durata II°parte / Varighet andre økt	19 min.	25 min	20 min	30 min	23 min	24 min	23.5 min.
Watt I°parte / Watt første økt	200 w	210 w	240 w	160 w	230 w	200 w	206.6 w
Watt II°parte / Watt andre økt	250 w	265 w	285 w	200 w	280 w	240 w	253.3 w
Watt medi / Watt gj.snitt	232 w	241.4 w	262.8 w	192.1 w	263.1 w	212.3 w	233,95 w
FC media/ Gjennomsnitt puls	155.5	155.1	160.8	153.7	155.2	162.8	157,2
I°lattato / lactate første økt	3	2.8	5.8	1.6	3.1	2.4	3,72
II°lattato / lactate andre økt	3.8	1.9	3.9	2.1	4.7	3.4	3,3

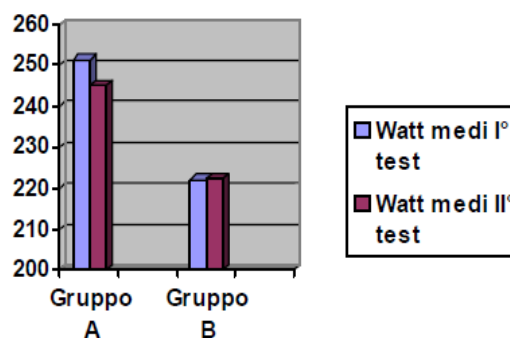
Disse dataene viser hvordan idrettsutøver 1, 2 og 3, som fysisk sett hadde trent mest, i og med at de gjennomførte 2 sykkelløp, det siste bare to dager før testen, hadde en dårligere prestasjon i forhold til den foregående uken, der de ikke hadde syklet konkurranse. Dette skyldes varigheten av omvendt oppførsel, en reduksjon i prestasjonen til gruppe A, en reduksjon av potens uttrykt på pedaler og spesielt problemer i test nummer 2 med å gjenta treningstempoet fra den første testen. Dette viser at det er helt nødvendig å komme seg for å optimalisere ytelsen.

	Atleta 1	Atleta 2	Atleta 3	Medie
Durata II° parte I° test	23 minuti	25 minuti	30 minuti	26 min.
Durata II° parte II° test	19 minuti	25 minuti	20 minuti	21.3 min.
Δ Durata I°-II° test	-4 minuti	0	-10 minuti	-4,7min
Watt medi I° test	233.3 w	252.1 w	270.9 w	252.1 w
Watt medi II° test	232 w	241.4 w	262.8 w	245,4 w
ΔWatt medi I°-II° test	-1.3 w	-10.7 w	8.1 w	-6,7 w

	Atleta 4	Atleta 5	Atleta 6	Medie
Durata II° parte I° test	20 minuti	21 minuti	15 minuti	18.6 min.
Durata II° parte	30 minuti	23 minuti	24 minuti	25.6 min.
Δ Durata I°-II° test	10 minuti	2 minuti	9 minuti	7 min.
Watt medi I° test	187.1 w	258.9 w	220.5 w	222,17 w
Watt medi II° test	192.1 w	263.1 w	212.3 w	222,5 w
Δ Watt medi I°-II° test	5 w	4.2 w	-8.2 w	0,33 w



Durata II° parte I° test = varighet 1.økt  
 Durata II° parte II° test = varighet 2.økt



Watt me di I° test = gj.snitt test 1 WATT  
 Watt me di II° test = gj.snitt test 2 WATT

I gruppe B ble det påvist en svak økning av uttrykt middels potens på pedaler, og en betydelig økning i tid ved utførelse av treningsøkten, for en bedre planlegging av treningen og konkurransene ved å overholde optimale hviletider mellom de forskjellige fasene av treningsøkter og konkurranser.

Før testen fikk de 6 idrettsutøverne utdelt et spørreskjema, og deretter det samme skjemaet den påfølgende uken, før andre test. Utøverne ble bedt om å svare på 2 spørsmål:

- 1) Hvor stor muskelsmerte og/eller muskelstivhet har du opplevd den siste uken?
- 2) Hvordan vil du beskrive din psykofysiske form din i løpet av forrige uke?

Idrettsutøverne måtte svare på disse spørsmålene ved å sette et kryss på en linje på 10 cm, ved bruk av VAS (visuell analog skala) på 0 til 100 mm.

Tabellene under viser resultatene av spørreskjemaene.

#### Gruppe A: Spørreskjema første test

	Atlet 1	Atlet 2	Atlet 3	Gj.snitt
Smerte o/e stølhet rapporter (0-100)	42	51	39	44
Psykofysiske tilstander (0-100)	74	75	84	80

#### Gruppe A: spørreskjema andre test

	Atlet 1	Atlet 2	Atlet 3	Gj.snitt
Smerte o/e stølhet rapporter (0-100)	33	39	31	34,3
Psykofysiske tilstander (0-100)	77	76	81	78

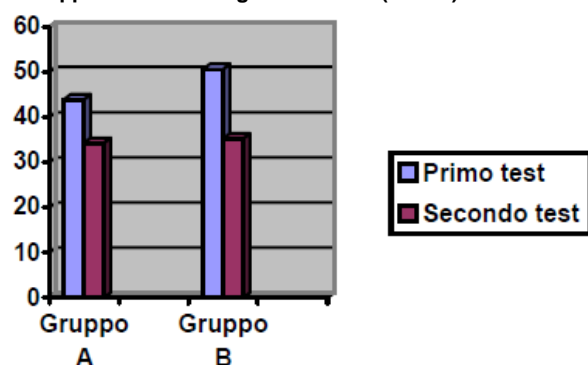
#### Gruppe B: Spørreskjema første test

	Atlet 4	Atlet 5	Atlet 6	Gj.snitt
Smerte o/e stølhet rapporter (0-100)	48	59	45	50,7
Psykofysiske tilstander (0-100)	74	73	76	72,3

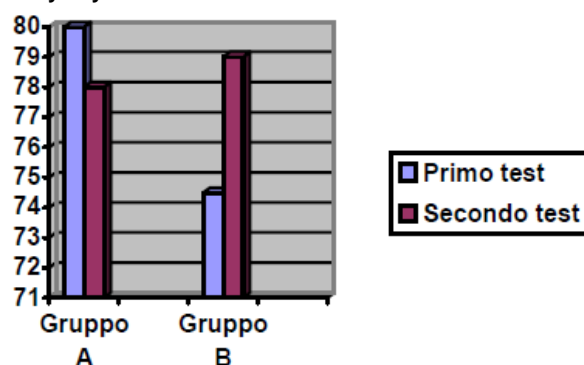
#### Gruppe B: Questionario secondo test

	Atlet 4	Atlet 5	Atlet 6	Gj.snitt
Smerte o/e stølhet rapporter (0-100)	31	42	33	35,3
Psykofysiske tilstander (0-100)	80	75	82	79

Dolore e/o indolenzimento muscolare riferito (DOMS)  
Innrapportert smerte og/eller stølhet (DOMS)



Stato di forma psico-fisica  
Psykofysiske form/tilstand



Grafikken og dataene over viser at samtlige idrettsutøvere følte seg bedre med hensyn til muskulaturen i nedre arterier og færre forsinkede muskelkontraksjoner (DOMS) etter å ha hatt på seg treningstøy med Nexus en uke, både idrettsutøvere som ble utsatt for hardere fysiske trening og de andre. Dette kan skyldes egenskapene til Nexus, som ved å danne en infrarød stråle med en spesiell lengde som virker både på clusterdimensjonene og vannet, og fremmer en bedre utveksling av dette elementet mellom cellemembranene og mellomrommet, og fremmer fjerningen av catabolitter, gjenoppretter balansen til pumpen natrium/kalium og setter i gang utvidelse av blodårene i arterier og vener, med høyere tilførsel av næringsstoffer og raskere reparasjon av myofibrillære skader forårsaket av fysisk aktivitet.

Med hensyn til idrettsutøvernes psykofysiske form, opplevde idrettsutøver 1 og 2 i gruppe A en svak økning, mens utøver 3 opplevde en svak nedgang, selv om forskjellene er minimale og ubetydelige. I denne gruppen, som utøvde intens fysisk trening (to intense sykkelkonkurranser på to dager og bare så vidt to dager fra den andre testen), er det forskjeller mellom objektive data (reduksjon av varighet og gjennomsnittlig watt i andre test), og subjektive data (idrettsutøverne opplevde positive virkninger før den andre testen), dette kan skyldes at følelsen av velvære med hensyn til muskulaturen i nedre arterier (minor DOMS) kan ha ført til at idrettsutøveren har trodd at han/hun hadde gjenopprettet tidligere fysiske anstrengelser. Men sportsprestasjon er resultatet av flere faktorer, hvorav en av de viktigste er den tiden det tar å komme seg for å nullstille reservene med muskulær glykogen.

Hos gruppe B, som brukte flere dager på "muskelreparasjonen", og hvor det i tillegg var en økning i subjektive opplevelser med hensyn til psykofysisk velvære, var det også en økning i objektive fakta med en økning i gjennomsnittlig potens og varigheten av den andre testen i forhold til den første.

## KONKLUSJON

En rekke forskning (Dott. R. Grassi Avdeling for fysikk, Universitetet i Pisa, Dott.sa E. Esposito og Dott.sa R. Cortesi Avdeling for farmakologisk vitenskap, Universitetet i Ferrara) har påvist at Nexus er i stand til å sende ut infrarøde stråler med en bølgelengde på mellom 4 og 14 micron.

En viktig egenskap hos denne type infrarøde stråler er at de frembringer en foto-eksitasjon av vannpartiklene (clusters), og disse blir da tilført energi som igjen bryter vannbindingene som holder flere clusters samlet, og



reduserer dermed størrelsen på disse partiklene, som i sin tur passerer lettere gjennom cellemembranen.

I tillegg produserer disse bio-infrarøde strålene termisk energi, som fremkaller en akselerasjon og en vibrasjon av elektrolytter på ca 2500 ganger per minutt, noe som påvirker cellene i hele organismen. Dette påhjelper gjenopprettelsen av balansen mellom ekstracellulær og intracellulær metabolisme.

Denne type infrarød stråling fremkaller også utvidelse av blodårene, noe som skaper større flyt av oksygen og metabolitt til cellene, som igjen gjør at catabolittene fjernes.

I denne undersøkelsen har vi vist hvordan bruk av tøy med Nexus i 7 påfølgende dager fører til høyere cellehydratasjon (ICW) og reduksjon av ekstracellulær væske (ECW) hos alle 6 idrettsutøvere. Dette skyldes mest sannsynlig egenskapene ved dette stoffet. I tillegg er det blitt observert en mindre smertefull forsinket muskelkontraksjon hos begge gruppene (både gruppen som trente veldig hardt fysisk, og gruppen som trente vanlig fysisk aktivitet).

Derimot ble det observert forskjeller med hensyn til prestasjonen på sykkelergometer i laboratoriet. Denne ble høyere hos gruppe B, og lavere hos gruppe A.

Dette skyldes sannsynligvis at de faktorene som kreves for å bestemme prestasjon er mange. En grunnleggende faktor er fasen for å komme seg helt slik at reservene av glykogen i musklene gjenopprettes, myofibrillene repareres fullstendig (det kan oppstå skader under fysisk anstrengelse), og gjenopprettelse av metabolsk balanse i selve muskelcellene.

Vi kan derfor konkludere med at denne undersøkelsen har vist at når man har på seg tøy med Nexus, blir hydratasjonen av cellene i organismen større, langvarig muskelkontraksjon blir mindre, og dersom man i tillegg respekterer hviletiden, bedres også sportslige prestasjonen.

## BIBLIOGRAFI

- 1) Hopkins WG, Hawley JA, Burke LM. Design and analysis of research on sport performance enhancement. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 31: 472-85
- 2) Lucia A., Hoyos J., Pardo J., Chicharro J.L. Effects of Endurance Training on the breathing pattern of professional cyclist. *Jap. Jou. of Physiology*, 51, 133-141, 2001
- 3) Lucia A., Hoyos J., Perez M., Chicharro J.L. Heart rate and performance parameters in elite cyclists: a longitudinal study. *Med. Science in Sports Exer.* 1777-1781;
- 4) Micklewright D., The effect of soft tissue release on delayed onset muscle soreness: a pilot study. *Phys Ther Sport.* 2009 Feb;10 (1): 19-24. Epub 2008 Dec 16
- 5) Cheung D., Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. *Sports Med.* 2003; 33 (2): 145-64
- 6) Zainnudin Z. Sacco P.: Effects of massage on delayed-onset muscle soreness, swelling, and recovery of muscle function. *J Athl Train.* 2005 Jul-Sep; 40 (3): 174-80