



Università degli Studi di Ferrara

Corso di laurea in biotecnologie mediche

**“La nanotecnologia Taopatch® applicata allo sport”
Un approccio biofisico capace di migliorare la performance
tramite un riequilibrio del sistema neuromuscolare:
applicazione pratica su 16 ciclisti.**

Relatrice

Melissa Tamisari

Laureanda

Allegra Tombolan

Anno accademico 2021-2022

INDICE

1. INTRODUZIONE	2
1.1 Linee guida Ministero della Salute in materia di posturologia	2
1.2 Onde elettromagnetiche, effetti negativi e positivi sull'uomo	2
1.3 Teniche di utilizzo della luce in ambito medico (light therapy)	3
1.3.1 La nanotecnologia Taopatch®, in particolare applicata allo sport	3
2 OBIETTIVI	5
2.1 Obiettivo generale: confermare l'efficacia e l'utilità dei dispositivi Taopatch® in 16 soggetti che praticano ciclismo a livello agonistico	5
2.2 Obiettivi specifici: misurare un aumento della performance tramite specifici parametri	5
3 MATERIALI E METODI	6
3.1 Quanti/quali dispositivi ed in che punti sono stati applicati	6
3.2 Tempistiche di applicazione e di misurazione	6
3.3 Test eseguiti	7
3.3.1 Test preliminare: Romberg test	7
3.3.2 Simmetria di bacino e spalle: inclinazione spalle e bacino	7
3.3.3 Equilibrio ed oscillazioni: test di Fontana e stabilometria (area e gomito)	7
3.3.4 Ipertonia muscolare: test di Unterberger, test di Bassni, dismetria arti inferiori	8
3.3.5 Mobilità articolare: rotazione del capo	9
4. RISULTATI	10
4.1 Risultati specifici ottenuti in ogni test	10
4.2 Dati di sintesi	12
5. CONCLUSIONI	13
6. BIBLIOGRAFIA	14

1. INTRODUZIONE

1.1 Linee guida Ministero della Salute in materia di posturologia

Questa tesi nasce dall'esigenza di sottolineare l'importanza della postura intesa come "posizione assunta dalle varie parti del corpo le une rispetto alle altre e rispetto all'ambiente circostante e al sistema di riferimento del campo gravitazionale."¹

Per la prima volta nel 2017 il ministero della salute ha redatto un r nel quale sono state definite le linee guida in materia di posturologia utili a individuare e trattare il cosiddetto "malato postulare".

"La postura in equilibrio ideale (postura standard) è quella che consente la massima efficacia del gesto in assenza di dolore e nella massima economia energetica: tutte le forze che agiscono sul corpo sono bilanciate e, quindi, lo stesso rimane nella posizione di equilibrio statico oppure è in grado di eseguire, in equilibrio dinamico, un movimento finalizzato".

Da questa frase è facile intuire quanto una postura corretta o scorretta possa influenzare la vita quotidiana. Dunque, cosa disturba il nostro organismo, cosa ci impedisce di mantenere una corretta postura? Qual'è la soluzione più efficace?

1.2 Onde elettromagnetiche, effetti negativi e positivi sull'uomo

In generale si definisce onda una qualsiasi perturbazione che ha origine da una sorgente e che si propaga nel tempo e nello spazio.

Le onde elettromagnetiche, a differenza di quelle meccaniche, non hanno bisogno di un mezzo materiale per propagarsi.

L'intervallo delle frequenze delle onde elettromagnetiche è molto ampio e si estende dalle onde radio (frequenze minime di 10^3Hz) ai raggi γ che hanno frequenze superiori a 10^{18}Hz .

Più precisamente lo spettro elettromagnetico si divide in: onde radio, microonde, infrarosso, visibile, ultravioletto, raggi X, raggi γ .

Da molti anni è noto il rischio legato all'esposizione prolungata a radiazioni ad alta frequenza come i raggi ultravioletti di origine solare, raggi X e gamma; di recente sono state messe sotto accusa anche radiazioni a più bassa frequenza. Ad oggi il corpo umano è veicolo di milioni di radiofrequenze che vanno ad interferire con il funzionamento dei segnali elettromagnetici del corpo umano.

Tuttavia, la letteratura sottolinea che tra le tante lunghezze d'onda presenti nello spettro elettromagnetico, alcune hanno un effetto decisamente positivo sul corpo umano.

L'assorbimento di luce rossa e del vicino infrarosso, definito "fotobiomodulazione", ha molti effetti benefici per l'uomo: stimola la produzione di energia all'interno dei mitocondri, stimola la sintesi di

¹ Linee guida nazionali sulla classificazione, inquadramento e misurazione della postura e delle relative disfunzioni, Ministero della Salute, 29 dicembre 2017

fattori di crescita e attenua lo stress ossidativo. A livello cerebrale la luce aumenta le capacità metaboliche dei neuroni stimolando un effetto antinfiammatorio, anti apoptotico e antiossidante.

Altri importanti ruoli della luce nel nostro organismo riguardano la regolazione dei ritmi circadiani agendo sulla produzione di melatonina ad opera della ghiandola pineale, la produzione della vitamina D e la sintesi di endorfine.

1.3 Teniche di utilizzo della luce in ambito medico (light therapy)

La Light Therapy, oggetto di oltre 70.000 pubblicazioni su PubMed®, utilizza la luce rossa e del vicino infrarosso per scopi di aumento del benessere, prevenzione e cura di malattie negli animali e nell'uomo. Alcuni dei più comuni utilizzi sono: fotobiomodulazione, fotobiostimolazione, laser therapy (Low-Level/ Ultra-Low-Level Laser Therapy), red light therapy, infrared light therapy, bluelight therapy.

1.3.1 La nanotecnologia Taopatch®, in particolare applicata allo sport

Taopatch® è un dispositivo medico, nanotecnologico, certificato CE come stimolatore del sistema nervoso attraverso terapia luminosa indossabile (terapia laser).

La nanotecnologia è un ramo della scienza applicata e della tecnologia che utilizza o crea materiali delle dimensioni nanometriche (1-100 nanometri), ovvero un miliardesimo di metro.

Taopatch® si presenta come un microchip delle dimensioni di una moneta, circa 16 millimetri di diametro e meno di mezzo millimetro di spessore. Si applica sulla cute tramite l'ausilio di nastro cerotto, più precisamente su Trigger Point, Tender point, dermatomeri, recettori.

I dispositivi possono essere rimossi dalla cute per poi essere spostati in altri punti, possono essere portati 24 ore al giorno garantendo una terapia continuativa.

I dispositivi Taopatch® contengono più di 30 ingredienti nanotech (di dimensioni comprese tra 1 e 10 nanometri) tra cui nanocristalli chiamati "quantum dot"; l'involucro che li contiene è realizzato in poliestere adatto al contatto con la cute. I nanocristalli si eccitano grazie al calore del corpo e alla luce esterna ed emettono luce terapeutica, lunghezze d'onda simili a quelle utilizzate nella Low-Level-Laser Therapy e Ultra-Low-Level-Laser Therapy capaci di penetrare nella pelle raggiungendo anche i distretti più profondi. (Figura)

L'obiettivo del Dr. Fontana, sviluppatore della tecnologia Taopatch® è quello di ridurre l'uso smisurato e spesso autosomministrato di farmaci (soprattutto antidolorifici FANS e cortisonici), attraverso un approccio sanitario basato su elementi di biofisica. I dispositivi, infatti, non rilasciano alcuna sostanza chimica: un'analisi laboratoristica condotta presso l'Università degli Studi di Milano ha certificato l'assenza di molecole di interesse chimico-tossicologico, in particolare

l'assenza di sostanze considerate stupefacenti ai sensi di Legge e/o doping e l'assenza di sostanze di tipo FANS ad azione analgesica ma non stupefacenti.

I dispositivi Taopatch® sono utilizzati con successo in molti ambiti tra cui osteopatia, fisioterapia, sport, odontoiatria e malattie neurodegenerative quali Parkinson e Sclerosi Multipla.

In particolare, in questo studio, si analizza la nanotecnologia Taopatch® applicata allo sport.

I dispositivi Taopatch® migliorano equilibrio, postura e movimento agendo direttamente sul sistema propriocettivo. Ogni movimento del corpo è gestito dalla corteccia motoria localizzata nel lobo frontale che interagisce strettamente con il cervelletto, il sistema sottocorticale ed i gangli della base.

Dunque, il movimento è il risultato di un continuo scambio di informazioni tra il sistema nervoso centrale e tutti i recettori periferici collegati al movimento stesso. Le lunghezze d'onda emesse dai dispositivi migliorano appunto la comunicazione tra SNC e recettori periferici; inoltre migliora il sincronismo tra i principali recettori (occhi, articolazione temporo-mandibolare, comunicazione oculo-cervico-vestibolare, recettore podalico).

Migliorando la postura riduce i dolori ad essa collegati.

Applicato su dermatomeri, trigger point e tender point, agisce anche su tensioni e contratture.

Ogni articolazione può trarne vantaggio (ATM, spalla, gomito, polso, anca, ginocchio, caviglia).

Le principali evidenze scientifiche che mettono in luce i benefici che la tecnologia Taopatch® apporta nello sport sono state pubblicate nel "The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness". La prima, pubblicata nel 2017, riguarda uno studio in RCT (randomized control trial) condotto su 30 donne che evidenziò dopo sole quattro ore dall'applicazione dei dispositivi un maggior controllo dell'equilibrio e una diminuzione delle oscillazioni posturali.

La seconda, pubblicata nel 2020, coinvolse nello studio 18 atleti; lo scopo dello studio fu quello di mettere in luce i miglioramenti della performance muscolare in relazione all'utilizzo di bite occlusale e Taopatch®.

2 OBIETTIVI

2.1 Obiettivo generale: confermare l'efficacia e l'utilità dei dispositivi Taopatch® in 16 soggetti che praticano ciclismo a livello agonistico

Alla luce delle pregresse evidenze scientifiche circa l'utilizzo della nanotecnologia Taopatch® in ambito sportivo, l'obiettivo di questo studio è di verificare l'efficacia e l'utilità del dispositivo in uno sport non ancora oggetto di pubblicazioni: il ciclismo.

In particolare, l'obiettivo è misurare un aumento di performance in 16 soggetti maschi di età compresa tra i 20 e i 26 anni che praticano regolarmente attività fisica a livello agonistico attraverso l'acquisizione di parametri legati a equilibrio (statico e dinamico), postura, propriocezione e forza.

2.2 Obiettivi specifici: misurare un aumento della performance tramite specifici parametri

Nello specifico viene analizzata l'influenza di Taopatch® sui seguenti ambiti:

- *Simmetria di bacino e spalle*: un corpo asimmetrico implica un eccessivo carico monolaterale che, oltre ad affaticare maggiormente l'atleta limitandone la resistenza, implica anche una più rapida usura delle articolazioni. Nel ciclista in particolare la dismetria del bacino porta a invalidanti irritazioni nel tratto inguinale ed un errato lavoro del ginocchio e del piede.
- *Equilibrio ed oscillazioni*: il corpo umano per mantenere l'equilibrio attua una strategia che prevede delle microscopiche ma continue oscillazioni. In questo modo però sacrifica dell'energia che potrebbe essere deputata ad altri distretti.
- *Ipertonia muscolare*: il muscolo ipertonico presenta una maggiore resistenza allo stiramento ed alla mobilizzazione. La rigidità muscolare che ne consegue limita l'atleta nel gesto tecnico e lo rende maggiormente soggetto ad infortuni.
- *Mobilità articolare*: una ridotta mobilità articolare impedisce all'atleta di raggiungere la performance desiderata e lo costringe a posture e movimenti compensatori che rischiano di creare ulteriori danni a livello fisico.

3 MATERIALI E METODI

3.1 Quanti/quali dispositivi ed in che punti sono stati applicati

Ai ciclisti in esame sono stati applicati i dispositivi Taopatch® Sport; il prodotto della gamma Taopatch® pensato per gli sportivi. Questo particolare dispositivo è costituito da lunghezze d'onda idonee alla pratica sportiva; quindi, focalizzate su sistema neuromuscolare e pratica di recupero; tuttavia, Taopatch® Sport non contiene tutte quelle lunghezze d'onda che hanno uno scopo terapeutico poiché il focus dell'organismo deve rimanere in ambito sportivo.

Ad ogni soggetto sono stati applicati due dispositivi: uno anteriormente in corrispondenza del processo xifoideo dello sterno ed uno posteriormente sotto l'apofisi spinosa della settima vertebra cervicale. I due punti scelti derivano da un'esperienza decennale dell'azienda nel testare quali fossero i punti migliori per trattare sia il soggetto sano che il patologico con l'obiettivo di migliorare la comunicazione tra il sistema nervoso e tutti i recettori periferici. In particolare, al mondo della neurologia è noto come il punto tra la settima vertebra cervicale e la prima vertebra dorsale sia il punto ottimale per fare test elettromiografici e misurare la conducibilità all'interno del corpo. Lo sterno invece nutre dei dermatomeri molto importanti che arrivano ad inserirsi a livello della quarta vertebra toracica che è fondamentale per la mobilità della colonna.

Inoltre, la stimolazione cutanea della parte anteriore del corpo ha un effetto sul nervo vago, mentre quella posteriore ha un effetto importante sul sistema nervoso centrale. Lavorando simultaneamente sia nella parte anteriore che posteriore del corpo viene stimolato il sistema nervoso autonomo con conseguente miglior bilanciamento tra sistema ortosimpatico e parasimpatico.

3.2 Tempistiche di applicazione e di misurazione

I vari parametri sono stati misurati prima dell'applicazione dei dispositivi (t_0) e due minuti dopo l'applicazione dei dispositivi (t_1); i dati stabilometrici invece sono stati misurati a t_0 e dopo un mese di applicazione (t_2).

Una volta applicati i dispositivi Taopatch® è stato chiesto ai soggetti di idratarsi con acqua naturale e muoversi per circa un minuto al termine del quale sono stati ripetuti i test posturali in quanto i risultati di tali test si modificano fin dai primi minuti di applicazione.

Durante il mese successivo i dispositivi sono stati indossati per un tempo crescente così da permettere al corpo degli atleti di adeguarsi al nuovo assetto posturale: prima settimana 4 ore, seconda settimana 8 ore, terza settimana 12 ore e quarta settimana 24 ore.

I parametri stabilometrici sono stati misurati a 30 giorni dalla prima applicazione in quanto questi si modificano in tempi più lunghi rispetto ai parametri posturali.

3.3 Test eseguiti

Durante la visita sono stati eseguiti i seguenti test: test preliminare (Romberg test bipodalico e monopodalico), test di simmetria (inclinazione di spalle e bacino, come raccomandato dal Ministero della Salute), test di equilibrio e oscillazioni (test di Fontana e stabilometria) test di ipertonìa (test di Unterberger, test di Bassani, dismetria arti inferiori), test di mobilità articolare (rotazione del capo).

3.3.1 Test preliminare

Romberg test

Il Romberg test si esegue in due varianti: bipodalico o monopodalico.

Il Romberg bipodalico è un test neurologico preliminare che ha lo scopo di mettere in evidenza la presenza di eventuali gravi problemi vestibolari o neurologici. Nel caso di positività del test non è possibile procedere con i successivi in quanto il paziente necessita di una diagnosi specifica a cura di un otorino vestibologo.

Il test si esegue chiedendo al paziente di mantenere una posizione eretta per 30 secondi mantenendo talloni uniti e punte dei piedi aperte a formare un angolo di 30°, occhi chiusi e braccia tese in avanti.

Se il paziente mantiene l'equilibrio il test si considera negativo e quindi superato.

È importante che il test duri più di 20 secondi, perché nei primi 15-20 secondi il paziente ha ancora la memoria visiva dell'ambiente che lo circonda.

La stessa procedura è utilizzata per il monopodalico ad eccezione del fatto che, in questo caso, qualora il paziente dovesse barcollare o cadere non verrà considerato grave, bensì un'area di miglioramento.

3.3.2 Simmetria di bacino e spalle

Si chiede al paziente di mantenere una postura eretta con i piedi uniti e guardare di fronte a sé.

Il test si esegue posizionando una livella ("pelvic balance Taopatch®") prima sulle creste iliache del paziente e poi sull'acromion; si osserva la posizione della bolla che è indice di eventuali inclinazioni dei due piani misurati.

3.3.3 Equilibrio ed oscillazioni

Test di Fontana

Il test di Fontana valuta la resistenza ad una spinta tramite l'utilizzo di un dinamometro (dinamometro Taopatch®).

Si chiede al paziente di assumere una postura eretta, afferrare il dinamometro con una mano ed alzare la gamba controlaterale. La partenza avviene con peso neutro; una volta che il paziente è in equilibrio monopodalico, l'operatore esercita una forza verso il basso sullo strumento che tenderà a sbilanciare il

soggetto nella direzione in cui questa è applicata. Il dinamometro misura quanti kg il paziente è in grado di sopportare prima di cadere. Il test va eseguito bilateralmente.

Stabilometria

La stabilometria statica valuta quantitativamente e qualitativamente le oscillazioni posturali utilizzando una pedana di forza fissa (pedana Motux by Sensor Medica) dotata di sensori di pressione in grado di misurare, a partire dalla reazione di vincolo di appoggio al terreno, le variazioni del centro di massa corporea (CMC) e del centro di pressione (CP)². Le variabili prese in considerazione dalla pedana sono: centro di massa corporea (CMC), centro di pressione (CP), forza di gravità applicata al CMC, reazione al terreno applicata al CP, momento di coppia muscolare a livello della caviglia.

La stabilometria si basa sul presupposto che, per mantenere una corretta stabilità e contemporaneamente limitare la perdita di energia dovuta alle oscillazioni, è necessario muovere meno possibile la massa del corpo, quindi limitare le oscillazioni che sono rappresentate graficamente dai seguenti parametri:

- Gomito: la rappresentazione grafica dei movimenti della proiezione del baricentro nel periodo in analisi, ovvero il percorso (in mm) disegnato nel compiere continue oscillazioni per mantenere l'equilibrio.
- Area: l'area espressa in mm² in cui può essere inserito il gomito.

La stabilometria ha normato negli anni, tramite varie pubblicazioni scientifiche qual è il numero di oscillazioni che permette di avere un buon controllo motorio con un ridotto consumo di energia.

Questo test permette quindi di valutare la strategia che il sistema propriocettivo utilizza per conservare un equilibrio che permetta di resistere alla forza di gravità.

3.3.4 Ipertonìa muscolare

Test di Unterberger

Questo test permette di evidenziare l'influenza dell'ipertono muscolare durante una marcia sul posto unitamente alla valutazione dell'effetto stimolazione del recettore oculomotore, podalico sul sistema tonico-posturale.

Il test si esegue chiedendo al paziente di chiudere gli occhi e distendere le braccia davanti a sé; mantenendo questa posizione il soggetto esegue una marcia sul posto (50 passi) sul posto alzando le ginocchia fino a 45° circa.

- ² “Centro di pressione corporea”: punto di estrinsecazione dell'appoggio al terreno all'interno del poligono di sostentamento di un soggetto posto “fermo” in posizione eretta da: Bressan P., Mantovani E., *“Approccio multidisciplinare alla posturologia”*, Bologna, Edizioni Martina, 2019

È molto importante eseguire il test in un ambiente neutro, in cui non ci siano fonti di luci dirette o stimoli sonori che possano favorire l'orientamento del paziente.

Se è presente un ipertono il paziente, camminando, tenderà a ruotare verso destra o verso sinistra; si valutano quindi i gradi di rotazione.

Test di Bassani

Il test di Bassani rivela l'eventuale ipertono che coinvolge la muscolatura della schiena.

Si chiede al paziente di assumere una posizione eretta a piedi uniti, di flettere il capo in avanti ed infine di piegarsi in avanti andando a toccare i piedi

Durante il test l'operatore si posiziona dietro al paziente ed appoggia i pollici simmetricamente in corrispondenza delle fossette di De Michelis (all'altezza di L3).

Quando il paziente si china viene messo in evidenza l'eventuale ipertono se un pollice risulta più in alto dell'altro; qualora i pollici dell'operatore rimanessero paralleli questo sarà indice dell'assenza di ipertono.

Dismetria arti inferiori

Questo test si esegue chiedendo al paziente di sdraiarsi supino e mantenere le punte dei piedi verso l'alto ("piedi a martello"). Facendo pressione sulla pianta dei piedi del paziente con un apposito strumento, "leg balance", si misura la dismetria funzionale degli arti inferiori. Generalmente l'arto più corto è in ipertono rispetto all'altro.

3.3.5 Mobilità articolare

Rotazione del capo a destra e sinistra

Il test di rotazione del capo è finalizzato a verificare il livello di mobilità articolare (cervicale) del soggetto. Si può eseguire con accelerometro o manualmente.

Il paziente è in posizione eretta, piedi uniti, gli si chiede di guardare davanti a lui. A questo punto l'operatore si posiziona dietro al paziente e poggia le mani sulle spalle all'altezza del muscolo trapezio bloccando il movimento delle stesse.

Si chiede al paziente di girare la testa prima verso destra e poi verso sinistra invitandolo a quantificare il suo campo visivo chiedendo che parte del corpo dell'operatore sia in grado di vedere.

4. RISULTATI

4.1 Risultati specifici ottenuti in ogni test

Il *Romberg test* bipodalico era negativo nella totalità dei pazienti, di conseguenza tutti i soggetti hanno potuto partecipare allo studio.

Simmetria bacino e spalle

Il *test di inclinazione delle spalle e bacino* mostra un miglioramento netto dell'inclinazione dei due assi: dopo l'applicazione dei dispositivi in 13 pazienti su 16 sia l'asse delle spalle che del bacino risultano in bolla, mentre prima dell'applicazione in tutti i pazienti entrambi gli assi erano inclinati.

Tabella 1 Inclinazione spalle

Paziente	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
Before	DX	DX	DX	DX	DX	DX	SX	SX	SX	DX	DX	DX	DX	DX	SX	DX
After	0	0	0	0	0	DX	SX	SX	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 2 Inclinazione bacino

Paziente	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
Before	DX	DX	DX	DX	DX	DX	SX	SX	SX	DX	DX	DX	DX	DX	SX	DX
After	0	0	0	0	0	DX	SX	SX	0	0	0	0	0	0	0	0

Equilibrio ed oscillazione

Il *test di Fontana* mostra un miglioramento in tutti i pazienti sia nel lato destro che sinistro del corpo. Si noti che 12 pazienti a destra e 11 a sinistra con i dispositivi riescono a raggiungere il massimo carico che il dinamometro può misurare, 35kg.

Anche in questo caso si nota come, dopo l'applicazione dei dispositivi, la forza del lato destro e sinistro risultino molto simili, bilanciate.

Tabella 3 Test di Fontana DX

Paziente	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
Before (in kg)	14	17	10,5	16,5	20,5	18	18	26,5	18	11,5	19	27	17,5	16	28	18
After (in kg)	25,5	35	35	32	35	35	35	35	35	35	29,5	35	35	26	35	35

Tabella 4 Test di Fontana SX

Paziente	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
Before (in kg)	21,5	19	17	21	25	21	16	21,5	23	13,5	22	17	20,5	16	18,5	22
After (in kg)	29,5	35	35	32	35	35	35	35	35	35	32,5	35	35	28	35	35

Tramite esame stabilometrico si evince che il gomito aumenta in 14 atleti su 16 avvicinandosi al valore ideale³ in cui è inserito il 75-esimo percentile della popolazione sana tra i 20 ed i 26 anni.

L'area invece diminuisce in 15 su 16 soggetti. (mattare prima area)

Tabella 5 Stabilometria, gomito

Paziente	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
Before (in mm²)	337,3	309,9	294,5	461,4	441,4	419,8	326,9	420,5	445,5	506,6	335,4	458,7	355,2	442,0	378,1	286,8
After (in mm²)	452,4	751,7	26,6	378,5	631,0	684,0	638,8	690,2	701,7	679,4	722,3	472,7	712,9	559,2	746,1	552,7

Tabella 6 Stabilometria area

Paziente	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
Before (in mm)	11,3	36,3	12,3	186,4	25,8	48,1	3,6	29,9	179,6	21,6	15,2	14,8	2,2	22,6	15,1	14,8
After (in mm)	10,9	15,7	1,4	44,9	2,8	2,0	3,5	11,8	12,5	24,4	15,1	3,9	1,6	3,3	5,2	8,4

Ipertonia muscolare

Nel *test di Unterberger* 4 pazienti diminuiscono il grado di rotazione, 10 mantengono il già ottimo dato iniziale (0° di rotazione), e 2 mantengono una rotazione di 50°.

Tabella 7 Test di Unterberger

Paziente	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
Before	40° DX	0	50° DX	0	0	0	10° SX	40° SX	0	0	50° DX	0	0	0	0	50° SX
After	0	0	50° DX	0	0	0	0	0	30° DX	0	50° SX	0	0	0	0	30° DX

Il *test di Bassani* migliora in tutti i 16 pazienti, portando a 0cm l'asimmetria tra i pollici dell'operatore che compie la misurazione.

Tabella 8 Test di Bassni

Paziente	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
Before (in cm)	1,5 DX	1,5 DX	1,0 DX	2,0 DX	1,0 DX	1,0 SX	1,5 DX	1,0 DX	1,0 DX	0,5 SX	1,0 DX	1,0 DX	1,2 DX	1,0 DX	2,0 DX	0,5 DX
After (in cm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Applicando i Taopatch® la *dismetria degli arti inferiori* si è azzerata in 11 pazienti, in 4 è diminuita di almeno il 50%, ed in 1 è rimasta costante. (Si indica l'arto più corto).

Tabella 9 Dismetria arti inferiori

Paziente	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
Before (in cm)	0,6 DX	0,7 DX	0,5 SX	0,3 SX	1,0 SX	0,11 DX	1,0 SX	0,5 DX	0,4 DX	0,5 SX	0,8 SX	0,8 DX	1,0 SX	0,4 DX	0,8 DX	0,6 SX
After (in cm)	0,1 DX	0	0	0	0	0	0	0,5 DX	0,1 DX	0	0	0,1 DX	0	0,2 SX	0	0

³ Valore indicato nello studio "Postural control and balance in a cohort of healthy people living in Europe" pubblicato sulla rivista Medicine nel 2018

Mobilità articolare

Il *test di rotazione del capo* evidenzia che, a seguito dell'applicazione dei dispositivi il range di mobilità articolare è aumentato in 9 pazienti a DX e in 8 pazienti a SX.

Si consideri che 4 dei 16 pazienti nella rotazione verso destra e 2 verso sinistra avevano già un'ottima mobilità avendo dal principio come riferimento l'occhio del professionista.

Altro parametro migliorativo è il bilanciamento della rotazione nelle due direzioni; 13 pazienti dopo l'applicazione presentano la medesima capacità di ruotare il capo sia verso destra che verso sinistra.

(Sono stati assegnati dei punteggi da 0 a 5- da quello che evidenzia un campo visivo più stretto al più ampio- ad ogni punto di reperi: polso 1, gomito 2, spalla 3, orecchio 4, occhio 5)

Tabella 10 Rotazione capo DX

Paziente	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
Before	4	1	3	4	2	4	3	5	5	5	3	3	5	3	3	4
After	5	1	4	5	3	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4

Tabella 11 Rotazione capo SX

Paziente	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
Before	3	1	4	3	3	3	1	5	5	4	4	3	4	4	3	3
After	5	1	4	5	3	4	5	5	5	5	5	4	4	4	3	OR

4.2 Dati di sintesi

I grafici sintetizzano i dati ottenuti dai singoli test: si nota che un paziente è migliorato nel 90% dei test, cinque nell'80% dei test, 4 nel 70% dei test, quattro nel 60% dei test, uno nel 50% dei test ed uno nel 40%.

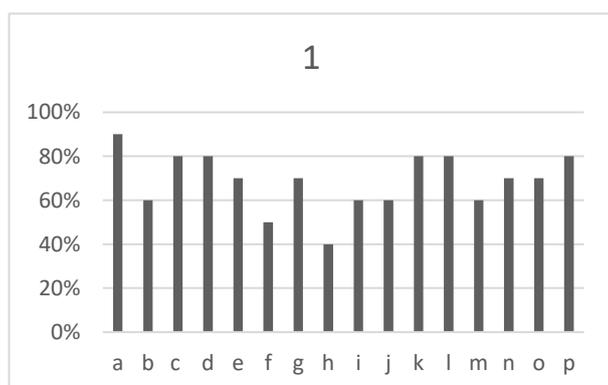


grafico 1 Percentuali di miglioramento dei singoli atleti

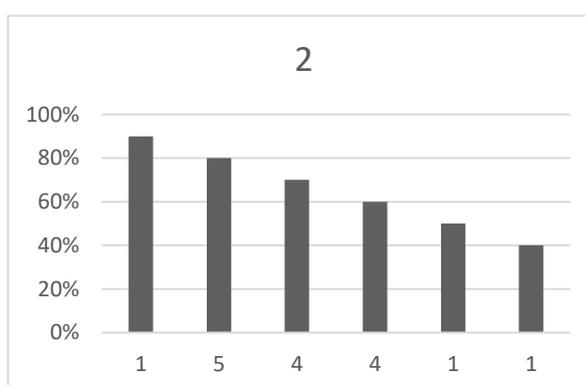


grafico 2 Percentuale di pazienti migliorati per ogni test

5. CONCLUSIONI

Analizzando i risultati complessivi dello studio è possibile concludere che i dispositivi, seppur senza rilascio di sostanze chimiche, hanno apportato un miglioramento alla postura degli atleti coinvolti.

In particolare, spicca la notevole efficacia di Taopatch®, riscontrabile sin dai primi minuti di applicazione, nel ripristinare la simmetria di spalle e bacino ed eliminare eventuali ipertonie. I progressi in questione hanno consentito agli atleti di migliorare anche mobilità articolare ed equilibrio.

Il corpo umano invero, come qualsiasi macchina, per lavorare al massimo delle sue potenzialità ha bisogno che tutte le componenti di base funzionino alla perfezione e siano in armonia.

È inoltre importante sottolineare che tutti i benefici sono frutto di un approccio biofisico che non coinvolge in alcun modo sostanze chimiche; si esclude quindi il manifestarsi di alcun effetto negativo.

Consapevoli del fatto che per un'atleta la condizione fisica sia alla base della prestazione sportiva, è possibile ipotizzare una correlazione tra i miglioramenti elencati ed un aumento di performance in gara; una più corretta postura permette all'atleta di distribuire in maniera più uniforme i carichi evitando inutili sprechi di energia.

A tal proposito è stato fatto un confronto tra i risultati ottenuti in gara dagli atleti nella stagione precedente (2020) e successiva (2021) all'applicazione e utilizzo di Taopatch.

	2020	2021	Variazione
1° classificati	9	21	+ 233%
2° classificati	5	17	+ 340%
3° classificati	4	15	+ 375%
Entro i primi 10 piazzamenti	45	125	+ 275%
N° atleti	14	17	

Preso atto del chiaro miglioramento della squadra dal momento in cui i singoli ciclisti hanno iniziato ad utilizzare i dispositivi Taopatch® si ritiene che lo studio meriti di essere approfondito con misurazioni di varianti specifiche dello sport in questione, il ciclismo, che possano correlare i miglioramenti posturali ottenuti con effettivi miglioramenti in termini di velocità o resistenza.

6. BIBLIOGRAFIA

Testi

- Bressan P., Mantovani E., *“Approccio multidisciplinare alla posturologia”*, Bologna, Edizioni Martina, 2019
- Garbero Y., Ghirardi D.E., Ortolano A., *“Master di posturologia clinica. Integrazione tra nanotecnologia e postura”*, Università degli studi di Pisa, 2018/2019
- Jewett. J., Serway R., *“Principi di fisica”*, Città di Castello, Edises, 2022 (VI° edizione)
- Mazzoldi P., Nigro M., Voci C., *“Elementi di fisica. Elettromagnetismo e Onde”*, Dipartimento di Fisica Galileo Galilei, Padova, Edises, 2022 (III° edizione)
- Stanfield C.L., *“Fisiologia”*, Città di Castello, Edises, 2017 (V° edizione)

Publicazioni

- Lomeo A. et al, *“Utilisation des dispositifs nanotechnologiques dans les pathologies dégénératives cérébrales. étude prospective sur 28 patients atteints de sclérose en plaques”*, Nancy, Hegel, 2019 (II° edizione)
- Malchiodi Albedi G. et al, *“Effects of nanotechnologies-based device on postural control in healthy subjects”*, in *“The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness”* edizioni Minerva Medica, 2017 (DOI: 10.23736/S0022-4707.17.07530-2)
- Carbonari B. et al, *“Performance, balance and posture variations with Occlusal Splint and Taopatch® devices: a retrospective cross-over study”* in *“The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness”* edizioni Minerva Medica, 2021 (DOI: 10.23736/S0022-4707.20.11053-3)
- Glass G.E., *“Photobiomodulation: The Clinical Application of Low-Level Light Therapy”* in *“PubMed”*, 2018 (DOI: 10.1093/asj/sjab025)
- Rosenthal N.E. et al, *“Seasonal Affective Disorder. A description of the syndrome and preliminary findings with light therapy”*, Archives of General Psychiatry, 1984
- Salehpour F. et al, *“Brain Photobiomodulation Therapy: a Narrative Review”* in *“PubMed”*, 2018 (DOI: 10.1007/s12035-017-0852-4)
- Bayda S. et al, *“The History of Nanoscience and Nanotechnology: from Chemical-Physical Applications to Nanomedicine”* in *“PubMed”* 2019 (DOI: 10.3390/molecules25010112)

Sitografia

- Enciclopedia Treccani (https://www.treccani.it/enciclopedia/propriocezione_%28Dizionario-di-Medicina%29/)

Altro

- Ministero della Salute, *“Linee guida nazionali sulla classificazione, inquadramento e misurazione della postura e delle relative disfunzioni”*, 2017
- Fontana F. (C.E.O & Founder Tao Technologies), webinar terapia luminosa
- Lezione universitaria nanotecnologia applicata alla medicina Dr. Fabio Fontana
- Master in riprogrammazione posturale globale, Federico II, Napoli