

Uno studio di coorte su neonati affetti da Plagiocefalia non sinostotica

Teresa Ferola^{1*}, Franca Sarracino¹, Angela Capuano², Annalisa Passariello³, Marcello Napolitano¹

1. Department of Pediatrics, Betania Evangelical Hospital (Italy)
2. Department of Emergency, AORN Santobono-Pausilipon, (Italy)
3. Department of Pediatrics Cardiology Campania University Monaldi Hospital Naples (Italy)

* *Corresponding author:* Teresa Ferola., Department of Pediatrics, Betania Evangelic Hostipal (Italy).

E-mail: ferolat14@gmail.com

DOI: [10.32549/OPI-NSC-31](https://doi.org/10.32549/OPI-NSC-31)

ABSTRACT

Introduzione: la plagiocefalia è una deformazione del cranio a varia eziologia. Essa può essere sinostotica o non ed è una conseguenza della fusione precoce di una o più suture craniche. Questa patologia può determinare se non affrontata tempestivamente, un cattivo sviluppo non solo del cranio, ma anche del cervello, a seconda della gravità della stenosi.

Materiali e Metodi: Questo studio è stato eseguito su di un campione di 347 neonati selezionati consecutivamente tra Dicembre 2016 e Settembre 2019 affetti da plagiocefalia non sinostotica e con età post natale compresa nel range 10-910 giorni.

Risultati: E' stato osservato un significativo trend negativo per gli indici ODDI (indice di differenza fra i diametri obliqui) e CPI (indice di proporzionalità craniale) tra il primo e l'ultimo trattamento terapeutico ($p < 0.0001$ per entrambi). Per quanto riguarda la percentuale di neonati con solo deficit funzionale, solo deficit osteopatico o con entrambi, è stato osservato un significativo trend negativo ($p < 0.0001$, in tutti i casi), mentre è stato osservato un significativo trend positivo tra il primo e l'ultimo trattamento in merito alla percentuale di neonati senza deficit ovvero che sono guariti ($p < 0.0001$)

Discussione: Il neonato affetto da plagiocefalia non sinostotica può guarire grazie ad interventi tempestivi e non invasivi. Questo studio infatti conferma che un adeguato protocollo riabilitativo ed una precoce presa in carico del neonato, forniscono una risoluzione significativa già dal secondo trattamento.

Parole chiave: Plagiocefalia non sinostotica; neonati; osteopatia; strain; torsione; side banding rotation.

A cohort study of newborns with non-synostotic plagiocephaly

ABSTRACT

Introduction: Plagiocephaly is a deformation of the skull with various etiologies. It may be synostotic or not, and is a consequence of the early fusion of one or more cranial sutures. This pathology can determine, if not promptly addressed, a bad development not only of the skull but also of the brain, depending on the severity of the stenosis.

Materials and Methods: This study was performed on sample of 347 consecutive infants affected by non-synostosis plagiocephaly with post-natal age into range 10-910 days, were recruited between December 2016 and September 2019.

Results: A significant negative trend for ODDI (oblique diameter difference index) and CPI (cranial proportional index) index among all therapies was observed ($p < 0.0001$, for both), i.e. there was a significant reduction of ODDI and CPI score, between first and last therapy point. About infants with functional deficit only, osteopathic deficit only and both functional and osteopathic deficit, it resulted a significant negative trend ($p < 0.0001$, for all), while for infants without deficit, there was a significant positive trend between first at last therapy point ($p < 0.0001$).

Discussion: This study shows that an adequate rehabilitation protocol and an early intake of the newborn generate an improvement in osteopathic indices (ODDI and CPI) and a significant reduction in the presence of infants with deficit already from the second treatment.

Keywords: Non-synostosis plagiocephaly, infants, osteopathic, cranial asymmetry, strain, torsion, side bending rotation

INTRODUZIONE

La craniostenosi o craniosinostosi è una malformazione della struttura cranica del neonato, rappresentata da agenesia o dalla fusione precoce di una o più suture craniche [1]. Questa malformazione determina un cattivo sviluppo, non solo del cranio con conseguenti asimmetrie facciali, ma anche del cervello, a seconda della gravità della stenosi. La craniostenosi può essere classificata in due tipi: primaria e secondaria [1]. La craniostenosi primaria rappresenta un'agenesia o una fusione prematura delle suture craniali ed è presente in 1 neonato su 2000 [1], mentre la craniostenosi secondaria è dovuta ad un arresto di crescita o mancata crescita dell'encefalo.

La craniostenosi ha come conseguenza la plagiocefalia [1], che a sua volta può essere di due diverse forme: la plagiocefalia sinostotica (causata da una rapida chiusura delle suture e di esclusivo interesse chirurgico) e la plagiocefalia non sinostotica (diverse eziologie) [1].

Per la plagiocefalia esiste sia una classificazione legata alla zona cranica interessata (frontale o anteriore, occipitale o posteriore) sia una classificazione proposta da Argenta L. (2004) [2], in base alla gravità della deformazione. Quest'ultima identifica 5 tipi di plagiocefalia non sinostotica in base alla gravità dell'asimmetria del cranio, alla posizione delle orecchie e all'aspetto del volto che mostra asimmetria ed è classificata in ordine crescente da uno a cinque [2,3]

La plagiocefalia non sinostotica è classificata in primaria o secondaria [1]. La plagiocefalia primaria può essere dovuta o a posizioni intrauterine anomale oppure a parti distocici nei quali si esercitano forze anomale durante il travaglio e il parto, che creano strain su: tessuti ossei, membranosi e fluidici, il sistema craniale si organizza attorno allo strain e il capo crescerà in maniera non simmetrica. La plagiocefalia secondaria viene definita tale quando è secondaria a strain del tessuto cervicale o a scoliosi. In questo caso il neonato non riuscendo a ruotare bene il capo (in seguito allo strain) soggiacerà sempre sullo stesso lato, creando così una plagiocefalia.

La plagiocefalia non sinostotica dunque è una deformità del cranio a varia eziologia e può essere causata da mal posizionamento intrauterino (plagiocefalia primaria), da una cattiva posizione

ricorrente nei primi mesi di vita o anche secondaria a torcicollo miogeno.[1].

L'interesse clinico per le asimmetrie craniche è aumentato negli ultimi decenni. Attualmente uno su 60 bambini nati vivi mostra un certo grado di plagiocefalia [11]. La plagiocefalia può portare se non trattata, oltre ad un impatto estetico non gradevole, anche a disfunzioni muscolo scheletriche, ritardo psicomotorio, disfunzioni del sistema nervoso, disfunzioni oro-facciali, disfunzioni oftalmiche, disfunzioni apparato otorino-laringoiatra e a disfunzioni gastriche e aggravando nel futuro il Servizio Sanitario Nazionale dei costi di cura delle suddette patologie.

In aggiunta è stato dimostrato che la plagiocefalia non trattata nella maggior parte dei casi non regredisce spontaneamente [12,14]. Alcune plagiocefalie sono facilmente identificabili con visione assiale dove oltre ad uno schiacciamento postero-laterale con relativo bossing anteriore omolaterali, si mette in evidenza uno slittamento delle orecchie sul piano sagittale, creando una figura che in letteratura viene descritta come parallelogrammo; mentre altre plagiocefalie di lieve entità possono passare inosservate e peggiorare nel tempo. Un attento esame palpatorio osteopatico potrebbe individuare disfunzioni osteopatiche e funzionali, che trattate adeguatamente, non sfocerebbero in plagiocefalie deformanti [13].

Lo scopo di questo studio della durata di 33 mesi è stato quello di valutare l'impatto delle tecniche osteopatiche, in 347 neonati affetti da plagiocefalia non sinostotica. Essa è stata valutata attraverso la presenza di deficit sia funzionali sia osteopatici, nonché attraverso la valutazione di indici di asimmetria craniale.

MATERIALI E METODI

Questo studio è stato eseguito su di un campione di 347 neonati affetti da plagiocefalia non sinostotica presi in carico tra Dicembre 2016 e Settembre 2019 e composto dal 59.65% (207/347) di maschi e dal 40.35% di femmine (140/347), con età post natale inclusa nel range 10-910 giorni, con media di 114.73 giorni e deviazione standard di 78.08 giorni.

All'interno della struttura di campionamento il protocollo per il trattamento di neonati affetti da plagiocefalia prevede la presa in carico precoce dell'infante, la somministrazione di terapia manuale secondo tecniche di osteopatia cranio-sacrale e l'addestramento dei genitori su nozioni di igiene posturale ed esercizi fisici utili al piccolo paziente.

Il consenso informato è stato ottenuto da tutti i genitori dei neonati inclusi in questo studio. Per tutti i partecipanti è stato garantito l'anonimato. La partecipazione è stata volontaria e nessun incentivo economico è stato offerto. Questo studio è stato eseguito in accordo con le considerazioni etiche della Dichiarazione di Helsinki.

Criteri di inclusione ed esclusione

Per questo studio i criteri di inclusione sono stati: 1) neonati con plagiocefalie non sinostosiche, 2) consenso informato ottenuto dai genitori.

Mentre i criteri di esclusione sono stati: 1) neonati con plagiocefalie sinostosiche, 2) neonati con condizioni di salute instabile.

Procedura e strumenti

All'atto della prima visita sono stati calcolati nel neonato due indici per valutare il grado di plagiocefalia:

- 1) l'indice ODDI (oblique diameter difference index) ovvero il rapporto tra i due diametri obliqui del cranio e precisamente il rapporto fra il diametro laterale obliquo di destra (ODR) con il diametro obliquo laterale di sinistra (ODL) moltiplicato per 100 [4]. Questo indice prevede un valore percentuale di normalità compreso nell'intervallo 100%-104% [5]. In particolare le linee ODL e ODR sono tracciate da un punto localizzato a 40° da entrambi i lati della linea A/P tracciata tra Nasion e Inion;
- 2) l'indice CPI (cranial proportional index) ovvero il rapporto tra lunghezza (nasion-inion) e

massima larghezza del cranio[4]. Questo indice prevede un valore percentuale di normalità compreso nell'intervallo 70%-90%.[6].

In aggiunta venivano valutati due tipi di deficit, quello funzionale e quello osteopatico.

1) la presenza di un deficit funzionale è stata valutata nel seguente modo:

l'infante veniva sdraiato supino sul lettino e gli si proponeva un'immagine inerente l'età gestazionale da agganciare con lo sguardo. Spostando l'immagine, si induceva nel paziente la rotazione del capo, al fine di valutarne l'eventuale restrizione di mobilità nel movimento della rotazione. Questa procedura veniva effettuata, laddove l'età gestazionale lo consentiva, anche in posizione prona, dopodiché veniva verificato, con la manovra di trazione, la presenza di un'inclinazione patologica del capo.

2) la presenza di un deficit osteopatico è stata valutata nel seguente modo:

nell'infante veniva verificata sia la presenza di disfunzioni craniali (torsioni della sinfisi sfeno basilare (SSB), strain della SSB, side bending rotation SSB, e compressioni della SSB)[7], sia la presenza di disfunzioni vertebrali (shift, side, extension e flexion) [8], nonché eventuali restrizioni di mobilità fasciale [9]

I bambini venivano trattati inizialmente con seduta settimanale, all'interno della quale, oltre a manipolazioni osteopatiche, eseguite in accordo con quanto descritto nella letteratura osteopatica [7,8,9] da personale sanitario con formazione quinquennale in osteopatia, venivano date istruzioni alla coppia genitoriale su norme di igiene posturale e su esercizi da eseguire in maniera sistematica al domicilio. Le sedute diventavano quindicinali dal momento in cui si normalizzava il deficit funzionale.

Analisi statistica

I dati sono stati espressi come media \pm deviazione standard o mediana con intervallo interquartile (IQR) nel caso di variabili numeriche, mentre nel caso di variabili qualitative sono stati espressi come numeri assoluti o percentuali. L'analisi multivariata è stata usata per definire significative differenze tra le percentuali di neonati guariti tra i dieci trattamenti terapeutici eseguiti, utilizzando il test Q di Cochran. Quando il test Q di Cochran è risultato positivo ($p\text{-value} < 0.05$), il post hoc test basato sul metodo Minimum Required Differences con la correzione di Bonferroni del p-value è stato eseguito per individuare significative differenze tra due proporzioni o percentuali, in accordo con Sheskin [10]. In aggiunta il test chi-quadrato per l'analisi del trend è stato eseguito, per individuare possibili significativi trend tra il primo e l'ultimo trattamento per le variabili considerate in questo studio. Tutti i test statistici con un $p\text{-value} < 0.05$ sono stati considerati come significativi. I dati sono stati analizzati con il software Matlab Statistical Toolbox version 2008 (MathWorks, Natick, MA, USA).

RISULTATI

Nella Tabella 1 sono state riportate in sintesi le caratteristiche generali dei 347 neonati arruolati in questo studio e valutati alla presa in carico, considerando parametri come l'età post natale, il genere, il numero di terapie, tipo di parto e indici di valutazione della normalità dei rapporti craniali nei neonati come gli indici ODDI e CPI. Infine sono state riportate le percentuali dei neonati affetti da solo deficit funzionale, solo deficit osteopatico, da deficit sia funzionale che osteopatico e quella dei neonati senza deficit.

Parametri	Nr./Percentuale
Nr. Neonati	347
Età Extra uterina (day)	114.73±78.08
Genere (M)	59.65% (207/347)
Nr. diterapie	
Mediana (IQR)	3 (3.5)
Moda	1
Tipo di parto	
Naturale	62.54% (217/347)
Cesareo	37.46% (130/347)
Circonferenza craniale (mm)	386.73±80.99
ODDI (range di normalità = 100%-104%)	386.73%±80.99%
neonati con valori fuori norma	71.18% (247/347)
CPI (range di normalità = 70%-90%)	86.13%±8.21%
neonati con valori fuori norma	33.43% (116/347)
Deficit Functionale	6.63%(23/347)
Deficit Osteopatico	10.66%(37/347)
Deficit Functionale + Deficit Osteopatico	75.79% (263/347)
Neonatisenza deficit	6.92%(24/347)

CPI (cranial proportional index); ODDI = oblique diameter difference index

Tabella 1. Caratteristiche generali di 347 neonati, valutate alla prima presa in carico

In Tabella 2 e Figura 1, sono riportate le percentuali di neonati con valori fuori norma degli indici ODDI e CPI, per ogni trattamento terapeutico.

Terapia	% neonati con valori fuori norma dell'indice ODDI	% neonati con valori fuori norma dell'indice CPI
Terapia I	71.18% (247)	33.43% (116)
Terapia II	48.70% (169)	23.92%, (83)
Terapia III	36.60% (127)	21.61%, (75)
Terapia IV	26.22% (91)	16.14% (56)
TerapiaV	14.70% (51)	12.68% (44)
TerapiaVI	10.37% (36)	8.36% (29)
TerapiaVII	6.92% (24)	6.05% (21)
TerapiaVIII	4.03% (14)	3.46% (12)
TerapiaIX	2.88% (10)	2.02% (7)
TerapiaX	2.59% (9)	2.02% (7)

Tabella 2. Percentuale di neonati con valori fuori norma degli indici ODDI e CPI, ad ogni trattamento terapeutico. In questo caso le percentuali in ogni trattamento terapeutico sono calcolate considerando la totalità dei neonati presi in carico al primo trattamento terapeutico (347).

Le percentuali in ogni trattamento terapeutico presenti in Tabella 2, sono state calcolate considerando la totalità dei neonati presi in carico al primo trattamento terapeutico (347).

In Figura 1 sono stati rappresentati i risultati in forma grafica delle percentuali descritte in Tabella 2.

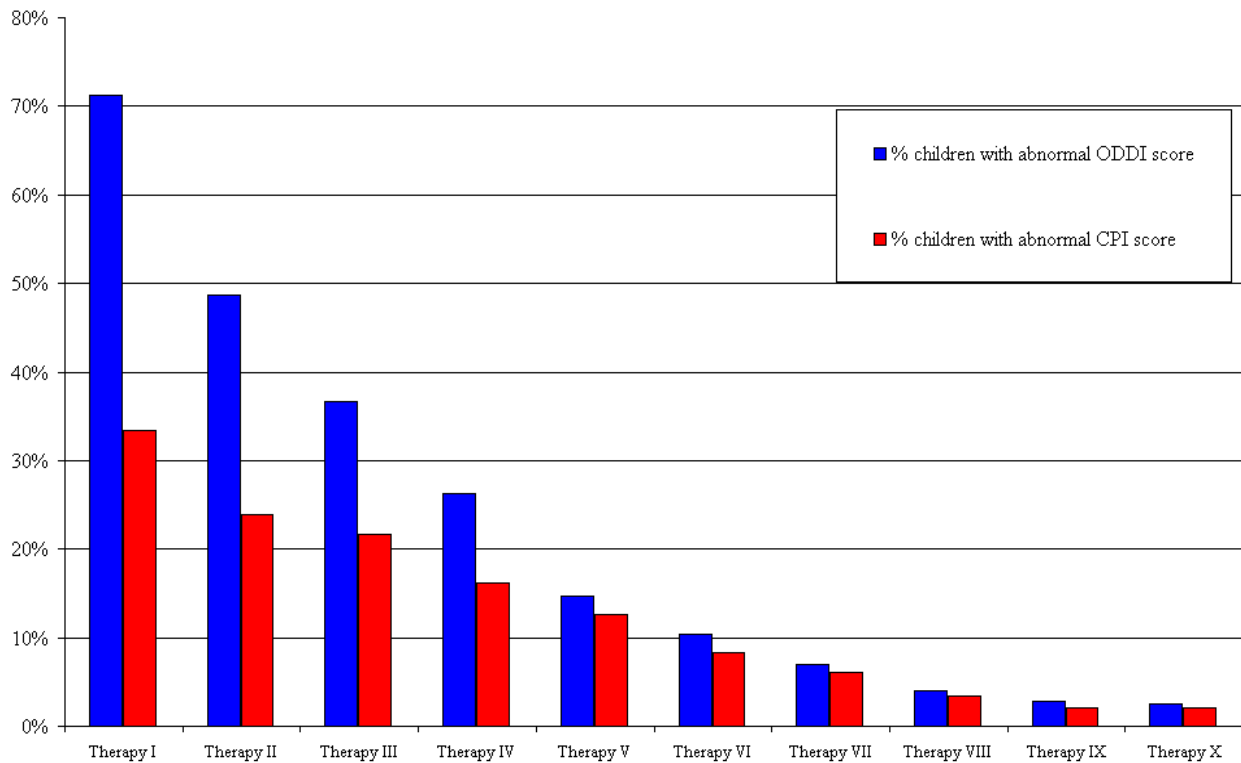


Figure 1. Percentuale di neonati con valori fuori norma degli indici ODDI e CPI, ad ogni trattamento terapeutico.

Dalla Figura 1 è possibile osservare che le percentuali di neonati con valori degli indici ODDI e CPI fuori norma, decrescono ad ogni trattamento terapeutico, come descritto in dettaglio in Tabella 2.

In Tabella 3, invece è stato descritto per ogni trattamento terapeutico la percentuale dei neonati con solo deficit funzionale, con solo deficit osteopatico, con deficit sia osteopatico che funzionale ed infine quella dei neonati guariti dal deficit, valutati post terapia. Le percentuali della Tabella 3 sono state definite in ogni trattamento terapeutico e considerando la totalità dei neonati presi in carico al primo trattamento terapeutico (347).

Terapia	% di neonati con solo deficit funzionale	% di neonati con solo deficit osteopatico	% di neonati con deficienza funzionale che osteopatico	% di neonati senza deficit
Terapia I	6.63% (23)	10.66% (37)	75.79% (263)	6.92% (24)
Terapia II	11.82% (41)	8.65% (30)	28.53% (99)	51.01% (177)
Terapia III	5.48% (19)	7.78% (27)	12.97% (45)	73.78% (256)
Terapia IV	4.32% (15)	4.03% (14)	8.93% (31)	82.71% (287)
Terapia V	0.58% (2)	1.73% (6)	3.17% (11)	94.52% (328)
Terapia VI	0.58% (2)	0.29% (1)	1.44% (5)	97.69% (339)
Terapia VII	0.29% (1)	0.29% (1)	2.02% (7)	97.41% (338)
Terapia VIII	0.58% (2)	0.58% (2)	0.58% (2)	98.27% (341)
Terapia IX	0.29% (1)	0.00% (0)	0.58% (2)	99.14% (344)
Terapia X	0.00% (0)	0.00% (0)	0.29% (1)	99.71% (346)

Tabella 3. Percentuale di neonati guariti, con solo deficit funzionale, con solo deficit osteopatico e con deficit sia funzionale che osteopatico.

In Figura 2 sono mostrati in forma grafica i risultati descritti in Tabella 3.

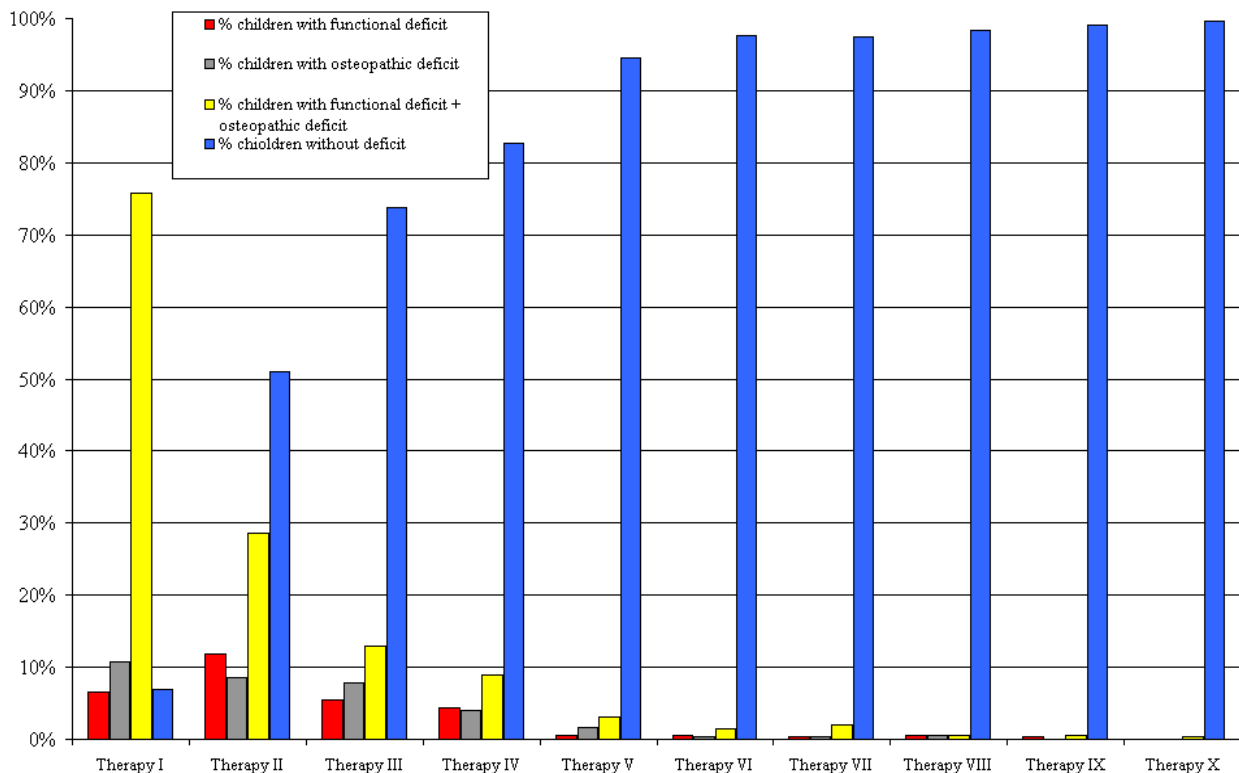


Figure 2. Percentuale dei neonati guariti, con solo deficit funzionale, con solo deficit osteopatico e con deficit sia funzionale che osteopatico.

Dalla Figura 2, è possibile osservare come le variabili rappresentate dal solo deficit funzionale, dal solo deficit osteopatico e dal deficit sia funzionale che osteopatico, decrescano costantemente dalla prima all'ultima terapia, mostrando un trend negativo. In particolare si è osservato, nel caso di neonati con solo deficit funzionale, un incremento al secondo trattamento terapeutico da 6.63% a 11.82%. Questo dato suggerisce che dopo i primi due trattamenti, a partire dal terzo trattamento, c'è stata un'inversione con una costante riduzione della percentuale dei neonati che hanno solo il deficit funzionale. Invece in blu sono indicate le percentuali di neonati che guariscono ad ogni terapia, in particolare è stato possibile osservare un trend positivo di neonati che guariscono dal primo al sesto trattamento terapeutico, mentre dopo il sesto trattamento, la percentuale di neonati che guariscono ad ogni trattamento è stata quasi costante.

Infine in Tabella 4 sono stati riportati i test statistici sul trend delle percentuali di neonati con i parametri craniali fuori norma e sulle percentuali di neonati con i diversi tipi di deficit.

Parametri	Analisi del trend tra la prima e l'ultima terapia
% di neonati con valori ODDI fuori norma	Chi ² for trend = 817.83 Chi = -28.60 DF= 1 p < 0.0001 * Significant negative linear trend
% di neonati con valori CPI fuori norma	Chi ² for trend = 293.61 Chi = -17.14 DF = 1 p < 0.0001 * Significant negative linear trend
% di neonati con solo deficit funzionale	Chi ² for trend = 111.17 Chi = -10.54 DF=1 p < 0.0001 * Significant negative linear trend
% di neonati con solo deficit osteopatico	Chi ² for trend = 134.77 Chi = -11.61 DF=1 p < 0.0001 * Significant negative linear trend
% di neonati con deficit funzionale e osteopatico	Chi ² for trend = 832.95 Chi = -28.86 DF =1 p < 0.0001 * Significant negative linear trend
Chi ² = chi square test for trend; p = p-value; DF = gradi di libertà.	

Tabella 4. Test statistici sul trend eseguiti nel nostro studio

Dalla Tabella 4, per quanto concerne gli indici ODDI e CPI, l'analisi del trend, ha mostrato un significativo trend lineare negativo per entrambi ($p < 0.0001$ per entrambi), cioè si è potuto osservare una significativa riduzione delle percentuali di neonati con valori di ODDI e CPI fuori norma tra la prima e l'ultima terapia.

In merito ai neonati con solo deficit funzionale, solo deficit osteopatico e con deficit sia funzionale che osteopatico, c'era un significativo trend lineare negativo in tutti e tre i casi, ($p < 0.0001$),

Infine in Tabella 5, sono stati riportati i test statistici sul trend in merito alla percentuale di neonati guariti tra la prima e l'ultima terapia e l'analisi multivariata per individuare i trattamenti terapeutici con maggiore e minore presenza di neonati guariti.

Parametri	Analisi multivariata	Analisi del trend tra la prima e l'ultima terapia
% di neonati guariti	$p < 0.001$ * (Q)	
1) Terapia I (6.92%)	(2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (MRD)**	Chi ² for trend = 1188.36 Chi = 34.47 DF = 1 $p < 0.0001$ * Significant positive linear trend
2) Terapia II (51.01%)	(1) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (MRD)**	
3) Terapia III (73.78%)	(1) (2) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (MRD)**	
4) Terapia IV (82.71%)	(1) (2) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (MRD)**	
5) Terapia V (94.52%)	(1) (2) (3) (4) (MRD)**	
6) Terapia VI (97.69%)	(1) (2) (3) (4) (MRD)**	
7) Terapia VII (97.41%)	(1) (2) (3) (4) (MRD)**	
8) Terapia VIII (98.27%)	(1) (2) (3) (4) (MRD)**	
9) Terapia IX (99.14%)	(1) (2) (3) (4) (MRD)**	
10) Terapia X (99.71%)	(1) (2) (3) (4) (MRD)**	

* = test significativo, ** = test significativo con $p\text{-value} < 0.05$, Q = Cochran's Q test;

MRD= post hoc test con il metodo Minimum Required Differences con la correzione di Bonferroni (solo se il confronto multiplo eseguito con Cochran's Q test è significativo), Chi² = chi square test for trend; p = p-value

Tabella 5. L'Analisi multivariata è stata eseguita sulle percentuali di neonati guariti trattamento dopo trattamento. L'analisi del trend è stata eseguita sui neonati guariti tra la prima e l'ultima terapia.

Dalla Tabella 5 per i neonati guariti, c'è stato un significativo e positivo trend lineare tra il primo trattamento e l'ultimo ($p < 0.0001$).

In aggiunta dall'analisi multivariata, si è notato che escludendo il primo trattamento dove si osservava una significativa bassa presenza di neonati senza deficit (6.92%), in tutti gli altri trattamenti, c'era una significativa maggiore presenza di neonati senza deficit o guariti.

DISCUSSIONE

Scopo dello studio è stato mettere in evidenza l'efficacia del trattamento manuale osteopatico per il recupero delle plagiocefalie non sinostosiche

Lo studio evidenzia, come già dimostrato da altri autori [12-17] che il trattamento osteopatico, iniziato precocemente, ha effetti più veloci e risolutivi. La conferma di ciò è rappresentata dalla crescita craniale, che nei primi 6 mesi cresce di circa 8.3 cm, mentre tra i 6 e i 18 mesi è in media di 0.5/0.6 cm ogni mese. Dunque la risoluzione della plagiocefalia, laddove siano risolti i deficit, è concomitante e direttamente proporzionale all'accrescimento craniale.

Il nostro studio mette in evidenza che il 6.63% dei dismorfismi è accompagnato solo da deficit della funzione, inteso come movimento alterato della cerniera cranio cervicale, (flexion, extension, side, shift vertebral) il 10.66% è accompagnato solo da deficit osteopatico craniale, inteso come alterazioni del movimento della sincondrosi fenobasilare (strain, compressioni, torsioni e side bedding rotation) e il 75.59% di dismorfismi è accompagnato sia da deficit funzionali che osteopatici, in accordo con la letteratura precedentemente citata.

I risultati ottenuti, analizzando l'andamento dell'asimmetria craniale e dei deficit associati dei 347 neonati presi in carico, trattati con tecnica osteopatica integrata, hanno dimostrato che dopo 10 trattamenti presentavano ancora un indice craniale alterato ODDI solo nel 2.59% dei neonati, mentre l'indice CPI alterato era presente solamente nel 2.02% dei neonati. Inoltre già al quinto trattamento, meno dell'1% dei neonati presentava un deficit funzionale, meno del 2% un deficit osteopatico e il

3.17% un deficit sia funzionale che osteopatico, con una percentuale di neonati senza deficit o guariti del 94.52% dei 347 neonati di partenza. In particolare al decimo trattamento nessun bambino presentava solo deficit funzionale o solo deficit osteopatico, mentre un solo neonato mostrava ancora presenza di deficit sia funzionale che osteopatico (Tabella 3). In aggiunta dalle Tabelle 3 e 5 è possibile osservare che già dal secondo trattamento si verifica una significativa presenza di neonati senza deficit.

Sulla base degli indici ODDI e CPI e della misura craniale, risulta che la forma del cranio è più lenta da recuperare, perché in relazione all'accrescimento, man mano che il cranio cresce in assenza di alterazioni funzionali e osteopatiche, esso andrà verso la normalizzazione.

In conclusione possiamo osservare dai dati prodotti che una presa in carico repentina di tale dismorfismo, offre notevoli possibilità di recupero totale della forma armonica del cranio, evitando l'utilizzo di ortesi nei tempi successivi, generalmente utilizzati a partire dal quarto mese di vita biologica in poi.

Dichiarazione di finanziamento

Questa ricerca non ha ricevuto alcun tipo di finanziamento.

Conflitti di interesse

Gli autori dichiarano di non avere conflitti di interesse in merito a questo studio.

REFERENZE

- 1) Carrido, Jane E.. Un approccio osteopatico per i bambini, Edizioni Futura, 2013. ISBN: 978-88-87436-31-0
- 2) Argenta, L., (2004). Clinical classification of positional plagiocephaly. *Journal of Craniofacial Surgery*, 15(3), 368-372.
- 3) Cummings, C., Canadian Paediatric Society, & Community Paediatrics Committee. (2011). Positional plagiocephaly. *Paediatrics & child health*, 16(8), 493-494.
- 4) Van Adrichem, L. N., van Vlimmeren, L. A., Cadanová, D., Helders, P. J., Engelbert, R. H., Van Neck, H. J. W., & Koning, A. H. (2008). Validation of a simple method for measuring cranial deformities (plagiocephalometry). *Journal of Craniofacial Surgery*, 19(1), 15-21.
- 5) Van Vlimmeren, L. A., Takken, T., Van Adrichem, L. N., Van Der Graaf, Y., Helders, P. J., & Engelbert, R. H. (2006). Plagiocephalometry: a non-invasive method to quantify asymmetry of the skull; a reliability study. *European journal of pediatrics*, 165(3), 149-157.
- 6) Van Vlimmeren, L. A., van der Graaf, Y., Boere-Boonekamp, M. M., L'Hoir, M. P., Helders, P. J., & Engelbert, R. H. (2007). Risk factors for deformational plagiocephaly at birth and at 7 weeks of age: a prospective cohort study. *Pediatrics*, 119(2), e408-e418.
- 7) Harold L. Magoun. Osteopatia in ambito craniale. Edizioni Futura, 2008. ISBN: 978-88-87436-18-1
- 8) Fryette, H.H., Principles of osteopathic technique. Indianapolis, IN: American Accademy Osteopathy; 1954.
- 9) Marcel Bienfait, "La fascia ed il pompaggio: trattamento della fascia", ed. Marrapese Roma, 1995.
- 10) Sheskin D.J., (2004) Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures. 3rd ed. Boca Raton: Chapman & Hall /CRC

- 11) Gerszten, P. C., &Gerszten, E. (1995). Intentional cranial deformation: a disappearing form of self-mutilation. *Neurosurgery*, 37(3), 374-382.
- 12) Boere-Boonekamp M, Linden-Knipper LV. Positional prevalence in infants and follow-up after two years. *Pediatrics* 2001;107:339e43.
- 13) Ripley, C. E., Pomatto, J., Beals, S. P., Joganic, E. F., Manwaring, K. H., & Moss, S. D. (1994). Treatment of positional plagiocephaly with dynamic orthotic cranioplasty. *The Journal of craniofacial surgery*, 5(3), 150-9.
- 14) Sergueef, N., Nelson, K. E., &Glonek, T. (2006). Palpatory diagnosis of plagiocephaly. *Complementary therapies in clinical practice*, 12(2), 101-110.
- 15) Biggs, W. S. (2003). Diagnosis and management of positional head deformity. *American Family Physician*, 67(9), 1953-1956.
- 16) Kelly, K. M., Littlefield, T. R., Pomatto, J. K., Ripley, C. E., Beals, S. P., & Joganic, E.F.(1999) Importance of early recognition and treatment of deformational plagiocephaly with orthotic cranioplasty. *The Cleft palate-craniofacial journal*, 36(2), 127-130.
- 17) Littlefield, T. R., Beals, S. P., Manwaring, K. H., Pomatto, J. K., Joganic, E. F., Golden, K. A., & Ripley, C. E. (1998). Treatment of craniofacial asymmetry with dynamic orthotic cranioplasty. *The Journal of craniofacial surgery*, 9(1), 11-7.