



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-
Infantili

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2018/2019

Campus Universitario di Savona

LBP in bambini e adolescenti <18 anni: esiste una correlazione con la sedentarietà?

Candidato:

Dott. FT, Francesco Lappo

Relatore:

Dott. FT, OMPT, Daniele Villa

INDICE

ABSTRACT.....	2
INTRODUZIONE.....	4
Background.....	4
Obiettivi.....	7
MATERIALE E METODI	8
Criteri di eleggibilità.....	8
Informazioni sulla ricerca.....	9
Selezione studi.....	9
Raccolta dati.....	9
Risk of bias.....	9
RISULTATI.....	11
Strategia di selezione.....	11
Caratteristica degli studi.....	12
Sintesi dei risultati.....	12
Qualità degli studi.....	21
DISCUSSIONE.....	23
CONCLUSIONE.....	28
KEY POINT.....	29
BIBLIOGRAFIA.....	30

Abstract

Background e obiettivi: Le manifestazioni di Low Back Pain in giovane età sono un fenomeno che negli ultimi decenni ha preso sempre più piede nella realtà clinica quotidiana. Solo recentemente la ricerca si è indirizzata con maggiore interesse in questo ambito, allo scopo di identificare dei fattori di rischio preponderanti che possano essere poi causa di una futura comparsa di episodi ricorrenti in età adulta.

Lo scopo di questa tesi è valutare se e quanto la sedentarietà nei giovani <18 anni possa costituire un fattore di rischio per l'insorgenza e il mantenimento del LBP, e confrontare tali informazioni con la popolazione coetanea più attiva.

Materiale e metodi: La revisione è stata effettuata secondo il modello PRISMA statement, consultando come motore di ricerca MEDLINE. Sono stati analizzati studi di coorte e cross-sectional, la cui qualità è stata valutata tramite Joanna Briggs Valuation, che indagassero sullo stile di vita dei ragazzi presi in esame e come ciò potesse influire sulla comparsa o meno di LBP.

Risultati: Sono stati inclusi 8 studi di cui: 4 cross sectional e 4 studi di coorte. Gli studi hanno analizzato un totale di 12.770 ragazzi di età compresa tra i 10 e i 18 anni, provenienti da 5 paesi differenti.

In 5 degli articoli analizzati emerge una correlazione positiva tra LBP e sedentarietà, risultati che però, come vedremo più nel dettaglio nel corso di questo studio, a causa della loro eterogeneità di campionamento e dell'utilizzo di outcome diversi per misurare lo stesso parametro, non possono essere comparati tra loro facendo sì che lo studio perda di significatività statistica e clinica.

Discussione: I dati degli studi analizzati sono discordanti, ciò suggerisce che la questione sia ancora molto dibattuta e che non ci sia una linea chiara da seguire. La presenza di alcune criticità presenti in molti degli studi presi in esame, come la difficoltà a effettuare una misurazione oggettiva della quantità di attività motoria e di attività sedentarie o l'utilizzo di criteri diversi per la valutazione del LBP, ha reso difficoltoso comparare tra loro i vari articoli.

Conclusioni: Il presente studio deve essere interpretato come un approccio alla conoscenza di una possibile correlazione tra LBP e sedentarietà in età pediatrica e adolescenziale. Gli studi analizzati presentano diverse criticità, tra cui limiti metodologici, di campionamento e utilizzo di outcome diversi. Gli studi futuri dovranno quindi focalizzarsi su tali aspetti per poter produrre elaborati di qualità metodologica migliore.

1. Introduzione

1.1 Background

Il Low Back Pain (LBP) è genericamente definito come un dolore e/o limitazione funzionale compreso tra il margine inferiore dell'arcata costale e le pieghe glutee inferiori con eventuale irradiazione posteriore alla coscia ma non oltre il ginocchio che può causare impossibilità a svolgere la normale attività quotidiana.¹

Suddividiamo il LBP in base alle possibili cause:

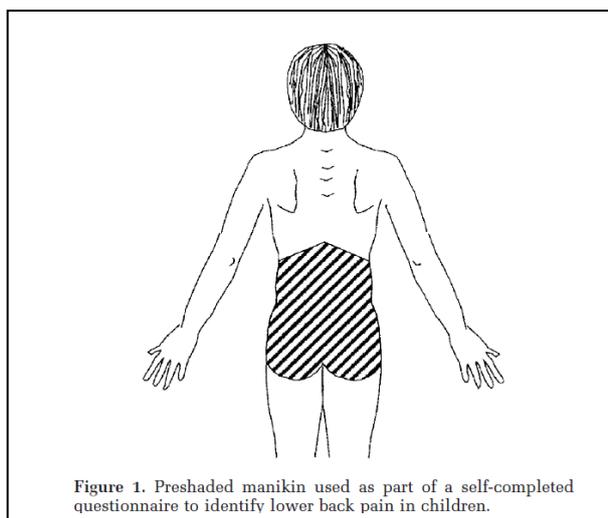
- natura sistemica, ad esempio con tumori o infezioni.
- dolore riferito da altra patologia, come ad esempio può accadere nell'aneurisma dell'aorta o nella colica renale.
- muscoloscheletrico.

Quest'ultimo, il cui trattamento può essere di competenza fisioterapica, è quello con più alta prevalenza, circa l'80%.²⁻¹⁰

È importante fare una precisazione su questa tipologia di LBP poiché nella patologia di natura muscoloscheletrica si differenziano a loro volta:

- LBP da causa specifica, in cui è possibile riconoscere una causa muscoloscheletrica all'origine del dolore del paziente, come succede ad esempio nelle fratture o nelle spondilolistesi;
- LBP da causa non specifica, in cui non si riesce a identificare una struttura specifica fonte del disturbo.

La difficoltà nell'identificare la causa dei LBP di natura non specifica è data dall'aspetto multifattoriale di questa patologia, con vari elementi biomeccanici, antropometrici e psicosociali che possono determinarne l'insorgenza.³⁻¹²



Per queste sue numerose manifestazioni e il diverso grado di pericolosità rappresentato dalle possibili cause di LBP è necessario, ancor di più negli adolescenti, un accurato processo di screening per escludere tutte quelle condizioni che possono mimare un LBP muscoloscheletrico, ma che in realtà sono riconducibili a un'altra causa non di nostra competenza e che quindi necessitano di un referral alla figura competente.⁴⁻¹¹

Sulla base della durata dei sintomi il LBP viene classificato in:

- Acuto: quando i sintomi sono presenti da meno di 4 settimane
- Sub-acuto: quando i sintomi durano dalle 4 settimane fino ai 3 mesi
- Cronico: quando i sintomi si protraggono per oltre 3 mesi
- Ricorrente: quando i sintomi si presentano ripetutamente dopo un periodo di remissione completa

Questa è una classificazione utile a noi fisioterapisti per capire la stadiazione del LBP, se sta seguendo il suo naturale decorso o se nel suo percorso ha incontrato qualche ostacolo che può averne alterato la prognosi.³⁻⁵

Nei paesi più sviluppati circa l'85% delle persone almeno una volta nel corso della vita ha avuto un episodio di LBP, che si rivela essere una delle più comuni cause di visita dal medico di base e di assenza da scuola/lavoro.⁶⁻¹⁵

Questa condizione sta diventando un fenomeno sempre più comune anche tra gli adolescenti, colpendo dal 15 al 40% della popolazione giovanile del mondo. I dati che abbiamo però variano molto tra di loro a causa di numerosi fattori, tra cui i principali si possono identificare nelle diverse definizioni di LBP; nell'eterogeneità dei campioni analizzati nei vari articoli e nella diversa metodologia di studio utilizzata da differenti autori.⁷⁻¹⁴

Alcuni studiosi hanno cercato di dare una spiegazione a questo fenomeno:

Chiwariidzo et al. nel suo studio del 2015 ipotizza che, nel caso da lui studiato in Zimbabwe, il rapido sviluppo economico abbia comportato un cambiamento radicale dello stile di vita con conseguente incremento dell'obesità e della riduzione delle attività motorie a favore di uno stile di vita sempre più sedentario tra gli adolescenti.⁸

Jones et al. invece, guardando il problema da un'altra prospettiva, ipotizza che questo fenomeno possa essersi manifestato in maniera più evidente negli ultimi decenni semplicemente perché i genitori di questi ragazzi sono diventati più attenti a queste situazioni.⁶

Come si diceva in precedenza, il LBP è associato ad una serie di fattori di rischio, che contribuiscono a differenziare i singoli casi l'uno dall'altro. In particolar modo, negli ultimi anni numerosi studi hanno iniziato ad associare uno stile di vita sedentario come fattore predisponente all'insorgenza di LBP nei minori oltre che negli adulti.⁶

Le ipotesi a sostegno di questa idea sono numerose, ma nessuna ancora accertata. Ad esempio, Masiero et al., nel suo articolo del 2007, ipotizza che una possibile causa di LBP legata a uno stile di vita sedentario possa essere la riduzione del dispendio energetico e l'aumento del peso corporeo; i giovani in sovrappeso presenterebbero cambiamenti posturali e un aumento del carico sull'apparato muscoloscheletrico con conseguente comparsa di Low Back Pain.⁴⁻¹¹

Il periodo dell'adolescenza, aggiunge invece Chiwaridzo et al., rappresenta una fase critica nello sviluppo spinale a causa di una rapida crescita. Durante questo periodo, si ritiene che la colonna vertebrale sia vulnerabile a stress comuni e, di conseguenza, più esposta a fattori personali o legati allo stile di vita come l'indice di massa corporea (BMI), flessibilità muscolare, partecipazione sportiva, fumo, posizione seduta prolungata, trasporto di zaini pesanti. Tutti questi fattori possono diventare importanti per lo sviluppo di LBP ricorrente non specifico negli adolescenti.⁴⁻¹³

Negli studi letti è emersa però una forte criticità, ovvero la mancanza di una definizione uniforme di attività/inattività fisica che rende di difficile interpretazione i risultati nel campo di questa ricerca, problematica che analizzeremo più a fondo nel corso di questo studio.⁹

1.2 Obiettivi

L'obiettivo che si pone questo studio è quello di indagare e cercare di capire se effettivamente uno stile di vita sedentario, senza l'integrazione di una buona quota di attività fisica giornaliera/settimanale possa effettivamente risultare un fattore predisponente di LBP negli adolescenti.

2. Materiale e metodi

Per la stesura dell'elaborato è stato eseguito il modello PRISMA.

Per la formulazione del quesito clinico del seguente studio utilizzeremo il modello PEO:

- Popolazione (P): i minori di 18 anni.
- Esposizione (E): lo stile di vita, in particolar modo la quantità di tempo speso in attività sedentarie.
- Outcome (O) la manifestazione di episodi di LBP.

Per l'analisi di questo studio saranno presi in considerazione studi retrospettivi (case control), studi trasversali (cross sectional) e prospettici (studi di coorte).

2.1 Criteri di eleggibilità

I criteri per i quali gli articoli sono stati selezionati sono i seguenti:

Criteri di inclusione

- Popolazione <18 anni
- Almeno un gruppo sperimentale esposto al fattore "sedentarietà"
- Articoli pubblicati dal 01/01/2000 in poi.

Criteri di esclusione

- Articoli non in lingua inglese o italiana
- Articoli doppi
- Articoli che analizzavano problematiche di LBP specifico (post-chirurgico, tumorale, sistemico...)
- Articoli di cui non fosse reperibile il full text.

2.2 Informazioni sulla ricerca

Lo studio è stato condotto nell'anno 2019-2020, l'ultima ricerca è stata effettuata il 25/02/2020.

La ricerca, eseguita su database MEDLINE attraverso l'interfaccia PubMed, ha condotto alla revisione finale di 8 articoli che sono stati selezionati partendo dalla seguente stringa di ricerca:

("sedentary behavior"[MeSH Terms] OR "sedentary behavior" OR "sedentary lifestyle" OR "Do not sports" OR "Do not activities" OR "Do not athletic") AND (Child[MeSH Terms] OR Adolescent[MeSH Terms] OR Child OR Children OR Teens OR Teenagers OR Youth OR Adolescents OR Adolescence) AND ("low back pain"[MeSH Terms] OR "low back pain")

2.3 Selezione degli studi

Gli articoli sono stati selezionati inizialmente tramite una lettura di titolo ed abstract e in seguito, una volta scelti gli articoli più idonei, i restanti sono stati giudicati con una lettura full-text dove è stata valutata la qualità metodologica e l'attinenza con l'obiettivo dello studio.

2.4 Raccolta dei dati

Per l'estrazione dei dati creeremo una tabella di contingenza in cui sono state inserite delle colonne in riferimento a tutte le variabili presenti all'interno del PEO:

- Popolazione (età del campione preso in esame e la sua numerosità)
- Esposizione (analisi dei fattori di rischio)
- Outcome (episodi di LBP e misura della quantità di attività fisica tramite questionari).

Ogni *paper* è stato catalogato secondo questo criterio in una tabella Excel.

2.5 Risk of bias

Per verificare la qualità degli studi presi in esame utilizzeremo il *Joanna Briggs Institute*. Tutte le revisioni sistematiche incorporano un processo di critica o valutazione delle prove della ricerca. Lo scopo di questa valutazione è di constatare la qualità metodologica di uno

studio e di determinare fino a che punto ha affrontato la possibilità di “bias” nella sua progettazione, conduzione ed analisi.

I risultati di questa valutazione possono quindi essere utilizzati per informare sulla sintesi e sull'interpretazione dei risultati dello studio. Gli strumenti di valutazione critica della JBI sono stati sviluppati da JBI e collaboratori e approvati dal Comitato Scientifico JBI a seguito di un'ampia revisione tra pari.

Abbiamo due versioni della JBI: una per gli studi di coorte, formata da undici items che valutano:

- Campione
- Esposizione
- Fattori confondenti
- Follow up
- Analisi statistica.

L'altra versione è invece per i cross-sectional, costituiti da 8 items che vanno ad indagare:

- Campione
- Esposizione
- Fattori confondenti
- Analisi statistica.

3. RISULTATI

3.1 Strategia di selezione

La ricerca su PubMed ha prodotto 898 articoli, come si può osservare dalla flow chart in figura.

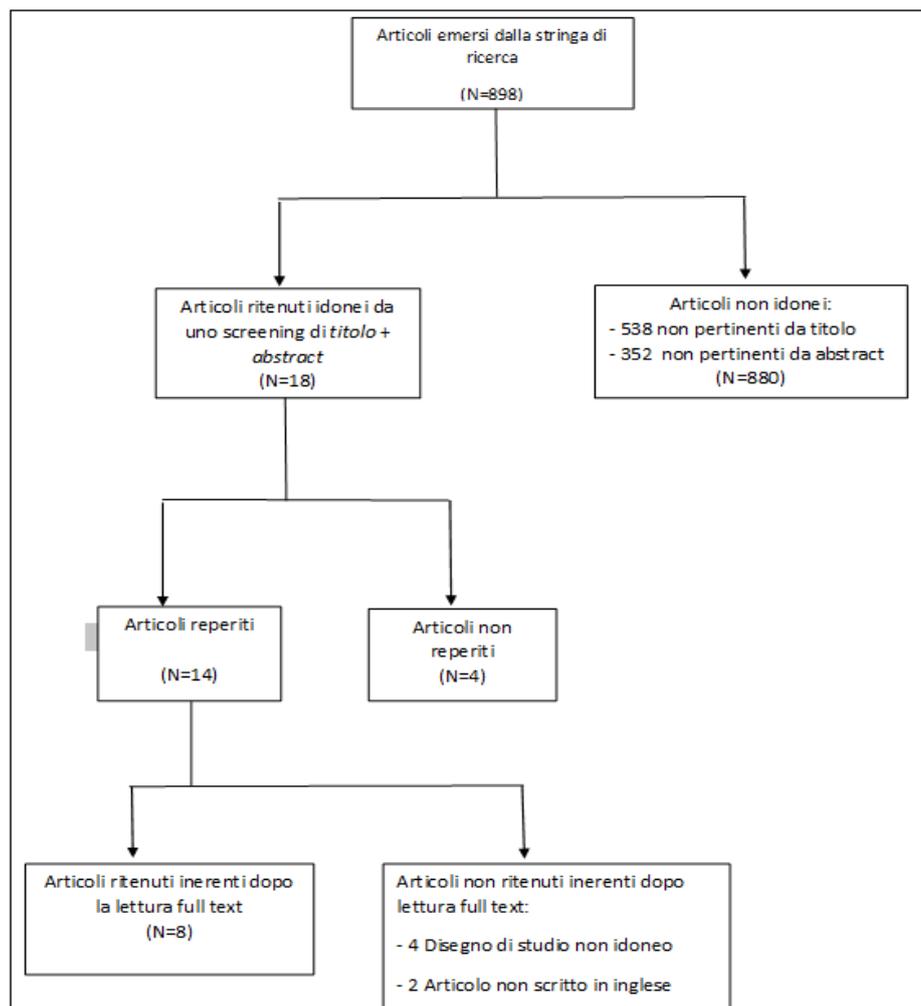
Tra gli studi selezionati, 880 non sono stati ritenuti idonei perché non pertinenti col quesito clinico della revisione: l'esclusione è avvenuta dopo lettura del titolo (538) e dopo lettura dell'abstract (352).

Dei 18 articoli rimanenti non è stato possibile reperire il full text di 4.

Dopo la lettura full text dei restanti 14 studi, altri 6 sono stati esclusi:

- 4 in quanto il disegno di studio differiva rispetto a quanto ricercato nel lavoro di tesi.
- 2 in quanto non scritti in lingua inglese/italiana.

Gli 8 articoli selezionati sono stati valutati tramite la "Joanna Briggs Valuation".



3.2 Caratteristiche degli studi

La popolazione selezionata comprende pazienti di età compresa tra gli 11 e i 18 anni.

Gli studi selezionati sono stati condotti in Cina, Italia, Zimbabwe, due in Danimarca e tre in Brasile.

L'obiettivo di questi studi era quello di valutare quali fossero i fattori di rischio principali per LBP negli adolescenti, ed in particolar modo quanto in tutto ciò incidesse uno stile di vita sedentario; per questo negli articoli sono stati analizzati:

- Stile di vita
- Quantità di attività sportiva (scolastica e non scolastica)
- BMI (spesso correlato a un'eccessiva tendenza alla sedentarietà).

La Valutazione della quantità di attività fisica è stata effettuata tramite questionari autonomi nei lavori di Fernades, Yao, Masiero e Skoffer; con la "OLBPYQ" (Oliveira questionnaire on Low Back Pain in Youth) per il lavoro di Schwertner; con la "Beacke Physical Activity questionnaire" per Scarabottolo.

3.3 Sintesi dei risultati

Schwertner et al. (2019)

L'obiettivo di questo studio è di identificare la prevalenza di LBP nei giovani studenti del sud del Brasile ed esplorare l'esistenza di potenziali fattori associati ad esso (sesso, attività fisica, stile di vita sedentario, durata del sonno e BMI).

In questo studio sono stati inclusi 330 ragazzi di età tra i 15 ed i 18 anni. Ai ragazzi è stato chiesto di compilare l'OLBPYQ (ICC=0.51 su 1.00 – Cronbach's alpha 0.76) per valutare il loro stile di vita e la quantità di attività motoria svolta durante la giornata.

Dall'elaborazione statistica dei dati, effettuata tramite "Statistical package for social sciences" (SPSS versione 20.0), è emerso che la sedentarietà non sembra presentare un'associazione con LBP, anche se questi dati possono risultare non completamente affidabili per la presenza di fattori confondenti (sesso, età e BMI).

Il 48% dei soggetti esaminati, quelli che spendono più di 720 minuti al giorno davanti a uno schermo, non presentano infatti correlazione significativa con il LBP (P=0.7), e pure l'utilizzo del telefono per più di 1440 minuti al giorno, rappresentato nel 71% del campione, non presenta una correlazione significativa con il LBP (P=0.5).

Scarabottolo et al. (2017)

Questo studio si pone l'obiettivo di determinare la prevalenza di "Low Back Pain" e "Neck Pain" negli adolescenti e investigare se queste due condizioni siano associate a inattività fisica, all'ambiente scolastico e alle attività sportive.

In questo studio sono stati inclusi 946 ragazzi di età tra i 10 ed i 17 anni. Le caratteristiche di LBP e NP sono state indagate tramite "Nordic Questionnaire" (K= 0.57 su 1.00), mentre l'attività fisica abituale è stata valutata con il "Beacke Physical Activity Questionnaire" che valuta la quantità di attività in 3 differenti domini:

- Attività fisica a scuola
- Attività fisica extrascolastica
- Attività sportiva

Dall'analisi statistica dei dati eseguita tramite SPSS (versione 15.0) è emersa una scarsa correlazione tra LBP e inattività in ambito sportivo (P=0.07), mentre la correlazione diventa significativa se il LBP è associato ad inattività extrascolastica (P=0.03), dato che però perde di forza se mischiato con fattori confondenti tra cui sesso e peso dei ragazzi (P=0.08).

Fernandes et al. (2015)

L'obiettivo di questo studio è verificare la prevalenza di LBP nei ragazzi e la sua relazione con età, sesso, attività fisica e sedentarietà.

In questo studio sono stati selezionati 1461 ragazzi tra i 10-14 anni ai quali è stata indagata l'eventuale storia di episodi di LBP negli ultimi 20 mesi. Il LBP è stato valutato tramite il "Nordic Questionnaire", mentre la quantità di attività fisica/sedentaria è stata misurata tramite un questionario autonomo che ha valutato la quantità di tempo spesa settimanalmente davanti a TV, PC e video games.

Dai dati elaborati tramite SPSS versione 10.0 è emerso che vi è una forte associazione direttamente proporzionale tra LBP e tempo speso davanti a TV/PC (P=0.03) quando si superano le 3 ore giornaliere davanti ad uno schermo.

Chiwariidzo et al. (2015)

L'obiettivo di questo studio è quello di determinare come le differenze tra i diversi stili di vita degli adolescenti possano correlare con il LBP analizzando diversi fattori tra cui: BMI, peso dello zaino e metodo per trasportarlo, quantità di tempo speso in attività sedentarie e partecipazione allo sport. Per questo studio sono stati selezionati 532 ragazzi tra i 13 e i 18 anni ai quali è stato fatto compilare un questionario che andava a indagare la comparsa di almeno 2 episodi di LBP della durata di 24h nell'ultimo anno con una VAS>2 e con un periodo di "pain free" di almeno 30 giorni tra un episodio e l'altro.

I ragazzi che soddisfacevano i prerequisiti del test (228), dovevano compilare un ulteriore questionario autonomo che andava ad indagare:

- Caratteristiche del LBP
- Informazioni relative allo zaino usato per andare a scuola
- Quantità di sport praticato durante la settimana.

I dati analizzati tramite STATISTICA versione 11.0 hanno evidenziato una forte correlazione, direttamente proporzionale, tra la quantità di tempo passata seduti e l'insorgenza di LBP. I dati mostravano inoltre significatività statistica, con un $P<0.001$ per i soggetti (il 30.7% del campione) che passavano dalle 3 alle 4 ore svolgendo attività sedentarie e un $P<0.001$ per i ragazzi (45.8% del campione) che trascorrevano più di 5 ore seduti.

Yao et al. (2012)

L'obiettivo di questo studio è quello di individuare i fattori di rischio del LBP negli adolescenti e ricercare misure di controllo e prevenzione di questa condizione.

Per questo studio sono stati selezionati 607 ragazzi di età inferiore a 18 anni ai quali è stato fatto compilare un questionario autonomo suddiviso in 3 sezioni:

1. Breve introduzione allo studio e istruzioni su come compilare il questionario.
2. Compilazione dati demografici ed antropometrici.
3. Fattori di rischio LBP, storia familiare, quota di attività fisica giornaliera, pesantezza zaino di scuola e metodi per trasportarlo.

Dai dati analizzati con l'SPSS 13.0 è emersa una significativa associazione tra sedentarietà e LBP ($P=0.02$), soprattutto quando i ragazzi tendevano a mantenere una posizione seduta prolungata lungo l'arco della giornata.

Masiero et al. (2007)

L'obiettivo che si pone questo studio è quello di investigare la prevalenza di LBP e identificare i principali fattori di rischio associati, analizzando elementi come lo stress e la quantità di attività fisica/sportiva.

In questo studio sono stati inclusi 7.542 studenti tra i 13 e i 15 anni ai quali è stato somministrato un questionario autonomo diviso in tre sezioni che andava a valutare:

- Dati demografici
- Fattori antropometrici
- Fattori psicosociali e stile di vita.

L'intensità del LBP era invece valutata tramite VAS con un punteggio da 0 a 100.

I dati analizzati tramite SPSS 15.01 hanno mostrato come il 20.5% dei soggetti analizzati (1180 ragazzi) manifestasse uno o più episodi di LBP (VAS 5 ± 3). Il punteggio VAS era in maniera significativa associato positivamente con il numero di ore di attività fisica praticata (5 ore a settimana) con un $P < 0.001$, con una particolare prevalenza per sport come l'aerobica (50 su 106, quindi il 47% dei ragazzi che praticavano questo sport) ed il nuoto (108 su 229, anche qui il 47%), quindi all'aumentare del numero di ore di allenamento incrementava la probabilità che questi ragazzi andassero incontro a fenomeni di LBP.

Inoltre, significativa associazione è stata riscontrata tra LBP e condizioni in cui non si praticava attività fisica ($P=0.015$)

Skoffer et al. (2008)

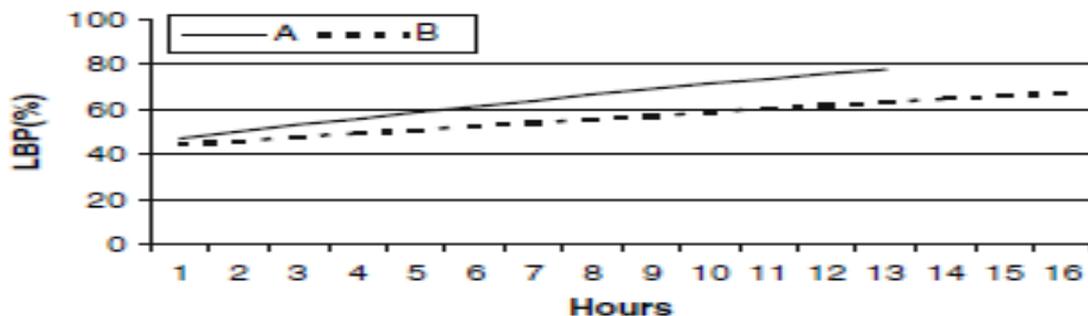
L'obiettivo di questo studio è quello di investigare la relazione tra LBP e quantità di attività fisica praticata dai ragazzi.

Per questo studio sono stati selezionati 546 adolescenti tra i 14 e i 17 anni. Tramite un questionario autonomo veniva indagata la presenza di LBP ed alcune sue modalità di presentazione clinica:

- Intensità del LBP
- Durata del LBP
- Comportamento attuato.

L'analisi dei dati statistici ha mostrato una correlazione tra inattività fisica e LBP con un rapporto direttamente proporzionale, soprattutto nei seguenti domini:

- Tempo trascorso a guardare la TV (P=0.026)
- Tempo trascorso a fare i compiti, mantenendo quindi una posizione seduta per molto tempo (P=0.018)
- Essere accompagnato a scuola in macchina (P=0.019).



Periodo di prevalenza del LBP, della durata di almeno un'ora, negli ultimi 3 mesi (stime basate su regressione logistica; entrambi i modelli si adattano [P=0.4]).

La A indica i ragazzi che si fanno accompagnare per andare a scuola

La B indica i ragazzi che guardano la TV

Wedderkopp et al. (2003)

L'obiettivo che l'autore dello studio si pone è rispondere alle seguenti domande:

- C'è associazione tra il livello di attività fisica riportata e LBP?
- C'è associazione tra la quantità di inattività fisica riportata e LBP?
- C'è associazione tra la quantità di attività fisica obiettivamente misurata e LBP?
- I dati auto dichiarati sulla quantità di attività/inattività fisica sono attendibili?

Per rispondere a questi quesiti gli autori hanno selezionato 806 ragazzi tra i 10 e i 16 anni analizzandone età, sesso, misure antropometriche e storia familiare.

Nel tentativo di cercare di misurare nella maniera più oggettiva possibile la quantità di attività fisica che questi ragazzi svolgevano quotidianamente, l'autore di questo studio si è servito di un "CSA Accelerometer" un apparecchio piccolo e leggero posizionato sull'anca destra che i ragazzi indossavano al mattino e che tenevano per tutto il giorno. L'accelerometro CSA contiene un elemento piezoelettrico, che viene compresso quando esposto all'accelerazione, producendo un segnale elettrico, che viene convertito in una frequenza da un microprocessore e scaricato in una memoria volatile ogni minuto.

I dati analizzati tramite STATA versione 7.0 non hanno mostrato alcuna associazione statisticamente significativa tra LBP e sedentarietà ($P < 0.01$).

ARTICOLI	POPOLAZIONE	ESPOSIZIONE	OUTCOME	RISULTATO
Prevalence of low back pain in young Brazilians and associated factor (SCHWERTNER)	330 giovani in età compresa tra 15-18anni	<ul style="list-style-type: none"> Analisi fattori di rischio: <ul style="list-style-type: none"> • Sesso • Misure antropometriche (BMI) • Attività fisica • Stile di vita sedentario • Qualità del sonno 	<ul style="list-style-type: none"> • Episodi di LBP negli ultimi 3 mesi • Valutazione quantità di attività fisica e sedentaria tramite OLBPYQ (Oliveira Questionnaire on Low Back Pain in Youths) 	<p>La sedentarietà non presenta una significativa associazione con il LBP quando aggiustato con fattori confondenti (sesso, età, BMI).</p> <p>Il 48% dei soggetti esaminati spende 720 min/gg davanti ad uno schermo (P=0.7); il 71% usa il telefono per 1440 min/gg(P=0.5). Questi dati sono in contrasto con i dati riguardanti i soggetti affetti da LBP al momento dello studio che è invece del 30%.</p>
Back and neck pain prevalence and their association with physical inactivity in adolescence (SCARABOTTOLO)	946 giovani tra 10-17anni	<ul style="list-style-type: none"> Analisi fattori di rischio: <ul style="list-style-type: none"> • Antropometrici (BMI) • Attività fisica abituale • Condizione socioeconomica 	<ul style="list-style-type: none"> • Episodio di LBP nei precedenti 7 giorni • Valutazione di NP e LBP tramite: Nordic Questionnaire • Valutazione attività fisica e sedentaria tramite: Baecke Physical Activity Questionnaire 	<p>Il 18% dei soggetti riporta LBP.</p> <p>L'inattività nell'ambito "sport" non è significativamente associato a LBP(P=0.07).</p> <p>L'inattività nelle "attività occupazionali" è maggiormente associato a LBP (P= 0.03), ma l'associazione diventa marginale quando aggiustato con i fattori confondenti (P=0.08).</p>
Low back pain in schoolchildren. (FERNANDES)	1.461 ragazzi tra i 10-14 anni	<ul style="list-style-type: none"> Analisi fattori di rischio: <ul style="list-style-type: none"> • Genere • Età • Attività fisica/sedentaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Episodi di LBP negli ultimi 20 mesi non legato a trauma o dolori mestruali • Valutazione LBP tramite: Nordic Questionnaire • Valutazione attività fisica/sedentaria tramite: Questionario autonomo 	<p>Il 18.5% dei soggetti riportava LBP.</p> <p>Nello studio è emerso che oltre l'età ed il genere, c'è un'associazione con l'eccessivo tempo speso alla TV o al PC per un totale di più di 3 ore al giorno (P=0.03)</p>

Prevalence of nonspecific low back pain in schoolchildren (MASIERO)	7542 Studenti tra i 13-15 anni	Uno o più episodi di LBP e valutazione fattori di rischio: <ul style="list-style-type: none"> •Età •Sesso •Misure antropometriche •Stress •Sport/attività fisica 	<ul style="list-style-type: none"> •Questionario autonomo: 1°sezione: Items demografici (sesso, età, ecc..) 2°sezione: fattori antropometrici (peso, altezza, BMI) 3°sezione: fattori psicosociali e stile di vita •Valutazione del LBP tramite: VAS 	1180 studenti riporta uno o più episodi di LBP (20.5%) Significativa associazione tra LBP e il non praticare attività fisica con un <i>p value</i> pari a 0.015
Physical activity and low back pain in schoolchildren (SKOFFER)	546 studenti tra i 14-17 anni	Epidodi di LBP negli ultimi 3 mesi ed analisi fattori di rischio: <ul style="list-style-type: none"> •Attività fisica •Attività sedentaria •Zaino di scuola •Fumo 	Questionario autonomo in cui sono stati valutati: <ul style="list-style-type: none"> •Intensità LBP •Durata LBP •Comportamento attuato 	Correlazione positiva tra inattività fisica e LBP, in particolar modo: Tempo speso a guardare la TV (P=0.026) Tempo speso a fare i compiti (P=0.018) Essere accompagnato a scuola con la macchina (P=0.019)
Back pain children. No association with objectively measured level of physical activity (WEDDERKOPP)	806 ragazzi tra i 10-16 anni	Episodi di LBP nell'ultimo mese ed analisi fattori di rischio: <ul style="list-style-type: none"> •Età •Sesso •Misure antropometriche •Storia familiare 	"CSA Accelerometer" per misurare la quantità di attività fisica durante il giorno	Nessuna associazione statisticamente significativa tra LBP e sedentarietà (P<0.01)

<p>Difference in lifestyle characteristics among Zimbabwean high school adolescents with recurrent non-specific low back pain. (CHIWARIDZO)</p>	<p>1° parte studio 532 giovani tra i 13-18 anni 2° parte studio 228 giovani tra i 13-18 anni</p>	<p>Analisi fattori di rischio: • Antropometrici • Flessibilità hamstring • Peso zaino di scuola • Attività fisica</p>	<p>• 1° parte studio Almeno 2 episodi di LBP della durata di 24h nell'ultimo anno, con VAS >2 e con almeno 30 gg di "pain free" tra un episodio e l'altro • 2° parte studio Valutazione solo dei partecipanti allo studio con storia di LBP • Questionario autonomo diviso in 4 sezioni: A) Informazioni relative al LBP B) Informazioni relative allo zaino della scuola C) Informazioni relative alla quantità di sport fatto durante la settimana D) Informazioni sullo stato di fumatori o meno degli studenti</p>	<p>Associazione tra LBP e la quantità di tempo spesa stando seduti: Con 3-4 ore 47 soggetti (30.7%) riportavano LBP (P<0.001). Con 5-6 ore 70 soggetti (45.8%) riportano LBP (P<0.001)</p>
<p>Risk factors for nonspecific low-back pain in chinese adolescents. (YAO)</p>	<p>607 ragazzi con età inferiore a 18 anni</p>	<p>Analisi fattori di rischio associati a LBP: • Attività fisica • Attività sedentaria • Modalità per andare a scuola • Peso dello zaino • Storia familiare • Stress • Fumo</p>	<p>Questionario autonomo • 1° sezione: breve introduzione allo studio e istruzioni su come compilare il questionario. • 2° sezione: dati demografici (sesso, età ecc..) ed antropometrici. • 3° sezione: fattori di rischio LBP, storia familiare, quota di attività fisica, pesantezza zaino e metodi per trasportarlo.</p>	<p>Significativa associazione tra sedentarietà e LBP, in particolar modo con il mantenimento di una posizione seduta prolungata nel tempo (P=0.02)</p>

3.4 Qualità degli studi

L'analisi della qualità metodologica degli studi è stata eseguita tramite la "Joanna Briggs Valuation"; i risultati emersi dalla compilazione sono stati riportati nelle seguenti tabelle.

La prima tabella è inerente ai 4 cross sectional:

ITEM	Wedderkopp 2003	Skoffler 2008	Fernandes 2015	Chiwaridzo 2015
1. I CRITERI DI INCLUSIONE DEL CAMPIONE ERANO CHIARAMENTE DEFINITI?				
Si	V	V	V	V
No				
Non chiaro				
Non applicabile				
2. LO STUDIO IN ESAME E LE IMPOSTAZIONI ERANO DESCRITTE NEL DETTAGLIO?				
Si	V	V	V	V
No				
Non chiaro				
Non applicabile				
3. I RISULTATI SONO STATI MISURATI IN MODO VALIDO E RIPRODUCIBILE?				
Si	V	V	V	V
No				
Non chiaro				
Non applicabile				
4. SONO STATI UTILIZZATI CRITERI STANDARD PER LA MISURAZIONE ?				
Si	V	V	V	V
No				
Non chiaro				
Non applicabile				

5. C'ERANO FATTORI CONFONDENTI?				
Si				
No	V	V	V	V
Non chiaro				
Non applicabile				
6. C'ERANO DELLE STRATEGIE PER AFFRONTARE I FATTORI CONFONDENTI DICHIARATI?				
Si				
No	V	V	V	V
Non chiaro				
Non applicabile				
7. GLI OUTCOME SONO STATI MISURATI IN MANIERA VALIDA E RIPRODUCIBILE?				
Si	V	V	V	V
No				
Non chiaro				
Non applicabile				
8. SONO STATE UTILIZZATE ANALISI STATISTICHE APPROPRIATE?				
Si	V		V	V
No				
Non chiaro		V		
Non applicabile				
VALUTAZIONE COMPLESSIVA				
Inclusa				
Esclusa				
Cercare ulteriori informazioni	V	V	V	V

La seconda tabella invece riguarda i 4 studi di coorte:

ITEM	Masiero 2007	Scarabottolo 2017	Schwertner 2019	Yao 2012
1. I DUE GRUPPI ERANO SIMILI E RECLUTATI DALLA STESSA POPOLAZIONE?				
Si	V		V	V
No		V		
Non chiaro				
Non applicabile				
2. LE ESPOSIZIONI SONO STATE MISURATE SIMILMENTE PER ASSEGNARE SIA LE PERSONE ESPOSTE CHE QUELLE NON ESPOSTE?				
Si	V	V	V	V
No				
Non chiaro				
Non applicabile				
3. I RISULTATI SONO STATI MISURATI IN MODO VALIDO E RIPRODUCIBILE?				
Si	V	V	V	V
No				
Non chiaro				
Non applicabile				
4. SONO STATI UTILIZZATI CRITERI STANDARD PER LA MISURAZIONE ?				
Si		V	V	
No	V			V
Non chiaro				
Non applicabile				
5. C'ERANO FATTORI CONFONDENTI?				
Si		V	V	
No	V			V
Non chiaro				
Non applicabile				
6. I GRUPPI/PARTICIPANTI ERANO LIBERI DALL'OUTCOME PRIMA DELL'INIZIO DELLO STUDIO (O AL MOMENTO DELL'ESPOSIZIONE)				
Si				V
No	V	V	V	
Non chiaro				
Non applicabile				
7. GLI OUTCOME SONO STATI MISURATI IN MANIERA VALIDA E RIPRODUCIBILE?				
Si	V	V	V	V
No				
Non chiaro				
Non applicabile				
8. IL FOLLOW UP NEL TEMPO ERA RIPORTATO E SUFFICIENTEMENTE LUNGO PER L'OUTCOME UTILIZZATO?				
Si				
No		V		V
Non chiaro	V		V	
Non applicabile				
9. IL FOLLOW UP ERA COMPLETO, E SE NO, LA RAGIONE DELLA MANCANZA ERA DESCRITTA ED ESPLORATA?				
Si				
No	V	V		V
Non chiaro			V	
Non applicabile				
10. SONO STATE UTILIZZATE STRATEGIE PER AFFRONTARE IL FOLLOW UP COMPLETO?				
Si				
No	V	V		V
Non chiaro			V	
Non applicabile				
11. SONO STATE UTILIZZATE ANALISI STATISTICHE APPROPRIATE?				
Si	V	V	V	V
No				
Non chiaro				
Non applicabile				
VALUTAZIONE COMPLESSIVA				
Inclusa				
Esclusa				
Cercare ulteriori informazioni	V	V	V	V

4. DISCUSSIONE

Il dato che emerge in maniera rilevante da questa revisione è l'eterogeneità dei risultati ottenuti da questi studi.

I range di età considerati, i criteri per definire e misurare la quantità di attività motoria e di sedentarietà variavano da uno studio all'altro.

Anche la ricerca del tipo di LBP è diversa per i vari studi, c'è chi ricerca il singolo episodio di dolore lombare, chi invece, investigando su fenomeni di LBP cronico o ricorrente, richiede requisiti molto più dettagliati per includere i ragazzi selezionati nel gruppo LBP, come ad esempio la persistenza del dolore per più di 3 mesi o la presenza di LBP per 3 mesi o più con un periodo di remissione completa di almeno trenta giorni negli ultimi 20 mesi.

Tutti gli studi hanno indagato le caratteristiche del LBP, ma con parametri diversi: c'è chi ha utilizzato la VAS, chi il Nordic Questionnaire, chi invece un questionario autonomo; stesso discorso vale anche per la valutazione dello stile di vita dei ragazzi. Negli studi letti è emersa questa forte criticità, ovvero la mancanza di una definizione uniforme di attività/inattività fisica che rende di difficile interpretazione i risultati nel campo di questa ricerca. Questa è una debolezza cruciale. Un bambino che riferisce di giocare ai videogiochi due ore al giorno non necessariamente fa meno attività fisica durante il resto della giornata rispetto ad un bambino che gioca 1 ora ai videogames e poi per il resto della giornata non fa alcuna attività motoria.

Pertanto, risulterà importante nei prossimi studi tentare di combinare alla quantità di attività e inattività, l'inclusione di tutti i tipi di attività fisica svolti durante il giorno (non solo durante il tempo libero). In secondo luogo, l'attività fisica è difficile da definire esattamente e misurare.

Il metodo di raccolta delle informazioni più facile da applicare per questo argomento è rappresentato da interviste o questionari; tuttavia tali test possono facilmente essere esposti a bias di ricordo, i quali svolgeranno probabilmente un ruolo importante nella raccolta di questi dati soggettivi. Pertanto, misurazioni oggettive, come ad esempio l'utilizzo di un accelerometro, potrebbe ad esempio essere un'opzione per ovviare a questo problema, come fatto nello studio di Wedderkopp et al.

I risultati dei singoli studi sono stati presentati in modo arbitrario e con livelli di dettaglio variabili: ad esempio alcuni autori hanno riportato dati dettagliati sulla quantità di tempo

speso in attività sedentarie diviso per tempo al PC, a guardare la TV, a utilizzare lo smartphone e attività simili, mentre altri hanno indicato solo dati globali o suddiviso il campione nei campi di attività motoria e sedentaria con range molto ampi; tutto ciò condiziona la significatività statistica e clinica della revisione di questi studi.

Pur non potendo effettuare un confronto diretto tra i dati riportati dai vari autori per i motivi precedentemente elencati, analizzando i singoli studi si possono comunque trarre alcune conclusioni, riportate di seguito.

Secondo una parte degli studi analizzati, come quelli di Fernandes et al., Chiwaridzo et al., Yao et al. e Skoffer et al., l'associazione tra LBP e tempo svolto in attività sedentarie ha un rapporto direttamente proporzionale, quindi l'aumentare della quantità del tempo passato da seduto, oppure giocando al PC o a fare i compiti, incrementa esponenzialmente la possibilità di andare incontro a LBP, soprattutto se non sono integrate attività motorie extrascolastiche.

Andando più nel dettaglio:

- Lo studio di Fernandes evidenzia come la percentuale di ragazzi con LBP aumenti all'incrementare del tempo speso davanti ad uno schermo: infatti, nel gruppo LBP, il 12% guarda la TV meno di 2 ore al giorno, il 13% più di 2 ore al giorno, mentre il 75% passa più di tre ore al giorno davanti alla TV (P=0.03).
- Nello studio di Chiwaridzo il 30.7% dei ragazzi del gruppo LBP spende dalle 3-4 ore al giorno in maniera sedentaria (oltre il tempo passato a scuola) ed il 45.8% ne trascorre dalle 5-6 ore (P<0.001).
- Nel suo studio Skoffer afferma che il numero di ore speso a guardare la TV o a fare i compiti correla positivamente con il LBP; sembra che le due attività abbiano un'associazione con il dolore lombare quando entrambe superano 1 ora di tempo utilizzato per svolgere queste attività (guardare la TV P=0.026, fare i compiti P=0.018)
- Nello studio di Yao si evidenzia come superate le 2 ore di tempo passate a fare "attività da scrivania" la correlazione col LBP diventi positiva (P=0.02)

Da questi dati si evince che una buona parte degli studi esaminati (quattro su otto in totale) riconosce un'associazione statisticamente significativa e un rapporto direttamente

proporzionale tra LBP e sedentarietà, tenendo comunque presente tutte le criticità riguardanti l'analisi sulla quantità di moto espresse in precedenza; l'unico studio che è riuscito a portare dei dati più oggettivi sulla valutazione della quantità di attività motoria e che ha per primo messo in dubbio l'affidabilità dei dati ricavati dai questionari somministrati ai ragazzi, è stato quello di Wedderkopp et al. del 2003 tramite l'utilizzo di un apparecchio, il "CSA Accelerometer", il quale, venendo compresso ogni qual volta sottoposto ad accelerazione, produceva un segnale elettrico convertito poi in frequenza che veniva registrato, andando a definire la quantità di moto svolta dal ragazzo durante il giorno. Wedderkopp nel suo studio compara i dati ricavati dal CSA Accelerometer con quelli del questionario costruito, in base alle seguenti variabili:

- Fare esercizi più di 3 volte a settimana (si=1, no=0)
- Camminare o usare la bici per andare a scuola per un tempo >15 minuti (si=1, no=0)
- Attività fisica durante l'intervallo (si=1, no=0)
- Attività fisica durante la pausa pranzo (si=1, no=0)

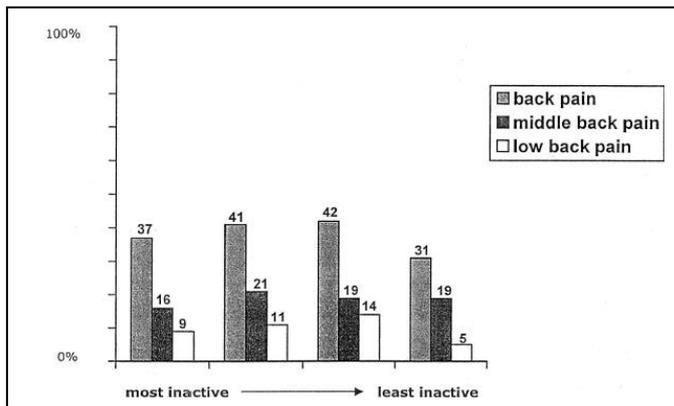
Variable	Number Descriptive Statistics
Back pain, preceding month	315
Low back pain only, preceding month	85
Mid back pain only, preceding month	153
Self-reported level of physical activity level:	
Level 1 (most inactive)	29
Level 2	313
Level 3	188
Level 4 (most active)	213
Total	743
Self-reported level of physical inactivity level:	
Level 1 (most inactive)	104
Level 2	285
Level 3	280
Level 4 (most active)	116
Total	785
Objectively measured level of physical activity (number of counts per minute)	number 705 range 71-1597 mean 563 95% CI 545-581 median 542

La somma di questi items viene poi convertita in livello di attività fisica, dal meno attivo (punteggio 0) con livello 1, al più attivo (con punteggio 3 o 4) con livello 4.

Stesso discorso per l'inattività, in questo caso le variabili erano:

- Guardare la tv prima di andare a scuola (si=1, no=0)
- Guardare la tv almeno 2 ore al giorno (si=1, no=0)
- Usare il PC almeno 1 ora al giorno (si=1, no=0)

Anche qui poi questi items sono stati convertiti in livello di inattività fisica dal livello 4 (con punteggio 0) come il meno inattivo, fino ad arrivare a livello 1 (punteggio 3) il più inattivo.



Nel grafico si evidenzia come non vi sia alcun tipo di relazione tra LBP e il livello di inattività motoria obiettivamente misurata ($P < 0.01$).

Anche questo studio però presenta alcune criticità: ad esempio una di queste è che questo apparecchio non può essere utilizzato in acqua, quindi tutte le attività in acqua svolte dai ragazzi non sono state registrate, senza dimenticare che gli autori non riportano quanti dei ragazzi analizzati svolgessero attività acquatiche, rendendo i dati ulteriormente difficili da analizzare.

Inoltre, l'utilizzo di un questionario autonomo per valutare il LBP, a causa della mancanza di un gold standard in grado di uniformare la valutazione soggettiva, riduce le possibilità di confrontare i risultati dello studio con altri, fornendo quindi dati di scarsa forza. Altro punto critico comune agli studi analizzati è la mancanza di un riferimento comune per l'identificazione degli episodi di LBP di interesse: alcuni studi ricercavano episodi di LBP avvenuti nell'ultimo mese, ricercando quindi un episodio acuto in corso oppure già risolto, perdendo quindi uniformità nell'identificazione del campione che si presentava con caratteristiche differenti all'interno della popolazione. Ad esempio:

- Wedderkopp è l'unico a ricercare episodi di LBP nell'ultimo mese.
- Scarabottolo fa rientrare nel gruppo LBP i ragazzi che hanno manifestato un episodio di dolore lombare nei 7 giorni precedenti il test.
- Schwertner e Skoffer vanno a ricercare episodi di LBP negli ultimi 3 mesi.
- Fernandes e Chiwaridzo indagano sul LBP ricorrente.

Anche gli studi di Schwertner e Scarabottolo non evidenziano alcuna correlazione tra LBP e stile di vita sedentario; questi due sono gli ultimi due studi in ordine di tempo su questo ambito e questo potrebbe creare nuovi scenari, dando più credito all'ipotesi che affermava già Wedderkopp nel 2003 e che quindi non ci sia associazione tra LBP e sedentarietà, ma

anche qui ci sono delle criticità da affrontare: innanzitutto i due gruppi di studio (entrambi brasiliani) sono molto simili, molti componenti del team di Schwertner hanno infatti partecipato anche allo studio di Scarabottolo, e questo potrebbe portare ad un bias di conferma e quindi in questo senso il secondo gruppo potrebbe essere influenzato dai risultati ottenuti con lo studio del 2017; lo studio di Schwertner et al. inoltre, ha un campione di popolazione ridotto (330 ragazzi) ed anche qui si ripresentano i soliti problemi riscontrati anche nei precedenti studi nella valutazione dell'attività motoria.

5. CONCLUSIONI

La presente revisione della letteratura ha indagato la presenza o meno di una correlazione tra il LBP in età pediatrica e adolescenziale con uno stile di vita sedentario.

Sono stati inclusi 8 studi per un totale di 12.770 soggetti analizzati, provenienti da 5 paesi differenti.

Gli studi analizzati riportano differenti criticità, tra cui la ricerca del tipo di LBP, diversa per i vari studi; c'è chi ha indagato fenomeni di LBP cronico o ricorrente, altri studi invece episodi di LBP acuto e sub-acuto.

Inoltre, il dolore lombare è stato anche valutato con parametri diversi (VAS, Nordic Questionnaire, questionario autonomo), e stesso discorso vale anche per la valutazione dello stile di vita. La mancanza di una definizione uniforme di attività/inattività fisica ha reso di difficile interpretazione i risultati nel campo di questa ricerca.

Risulterà quindi importante nei prossimi studi tentare di combinare alla quantità di attività e inattività, l'inclusione di tutti i tipi di attività fisica svolti durante il giorno.

Di conseguenza, dai dati attuali non è possibile stabilire un'associazione certa tra sedentarietà e LBP, quindi risulta ancora prematuro dare una risposta conclusiva al quesito che ci siamo posti all'inizio dello studio. Risulta necessario eseguire ulteriori studi cercando dei metodi più oggettivi per la valutazione dello stile di vita di questi ragazzi ed uniformando il più possibile i criteri di valutazione e la popolazione da analizzare.

KEY POINTS

1. Gli episodi di LBP in età pediatrica e adolescenziale sono un fenomeno sempre più comune al giorno d'oggi nella quotidianità clinica.
2. Ancora non è possibile stabilire se tra fattori di rischio che concorrono nello sviluppo di LBP nei minori di 18 anni ci sia la conduzione di uno stile di vita sedentario.
3. Per valutare lo stile di vita di un individuo non si può considerare solo la quantità di "attività sedentarie" ma l'attività quotidiana in toto.
4. Non esiste tutt'ora una valutazione oggettiva standardizzata della quantità di attività fisica di un individuo.
5. Esistono differenze importanti tra l'attività fisica svolta per hobby e l'attività fisica agonistica in termini di possibile sviluppo di LBP.

BIBLIOGRAFIA

1. M. Chiwaridzo, N. Naidoo. Differences in personal and lifestyle characteristics among Zimbabwean high school adolescents with and without recurrent non-specific low back pain: a two-part cross-sectional study. 2015 Dec 1; 5:13. DOI: 10.1186/s40945-015-0014-9
2. C. C. Scarabottolo, R. Z. Pinto, C. B. Oliveira, E. F. Zanuto, J. R. Cardoso, D. G. D. Christofaro. Back and Neck Pain Prevalence and Their Association with Physical Inactivity Domains in Adolescents. 2017 Sep;26(9):2274-2280. DOI: 10.1007/s00586-017-5144-1.
3. S. Masiero, E. Carraro, A. Celia, D. Sarto, M. Ermani. Prevalence of Nonspecific Low Back Pain in Schoolchildren Aged Between 13 and 15 Years. 2008 Feb;97(2):212-6. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2007.00603J.
4. D. S. Schwertner, R. Oliveira, M. Koerich, A. F. Motta, A. L. Pimenta, F. R. Gioda. Prevalence of Low Back Pain in Young Brazilians and Associated Factors: Sex, Physical Activity, Sedentary Behavior, Sleep and Body Mass Index. 2020; 33(2):233-244. DOI: 10.3233/BMR-170821.
5. W. Yao, C. Luo, F. Ai, Q. Chen. Risk Factors for Nonspecific Low-Back Pain in Chinese Adolescents: A Case-Control Study. 2012 May;13(5):658-64. DOI: 10.1111/j.1526-4637.2012.01369.
6. G. T Jones, G. J Macfarlane. Predicting Persistent Low Back Pain in Schoolchildren: A Prospective Cohort Study. 2009 Oct 15;61(10):1359-66. DOI: 10.1002/art.24696.
7. G. Fanucchi, A. Stewart, R. Jordaan, P. Becker. Exercise reduces the intensity and prevalence of low back pain in 12-13 year old children: a randomized trial. 2009; 55(2):97-104B.

8. A. Fernandes, C. V. D. S. Genebra, N. M. Maciel, A. Fiorelli, M. H. S. Conti, A. De Vitta. Low Back Pain in schoolchildren: a cross-sectional study in a western city of Sao Paulo state, Brazil. Sep-Oct 2015;23(5):235-8. DOI: 10.1590/1413-785220152305148842.
9. N. Wedderkopp, C. Leboeuf-Yde, L. B. Andersen, K. Froberg, H. S. Hansen. Back Pain in Children: No Association with Objectively Measured Level of Physical Activity. 2003 Sep 1;28(17):2019-24; discussion 2024. DOI: 10.1097/01.BRS.0000083238.78155.31.
10. Skoffer, A. Foldspang. Physical Activity and Low-Back Pain in Schoolchildren. 2008 Mar;17(3):373-379. DOI: 10.1007/s00586-007-0583-8.
11. S. King, C. Chambers, A. Huguet, R. Macnevin, P. Mcgrath, L. Parker, et al. The epidemiology of chronic pain in children and adolescents revisited: A systematic review. 2011;152(12):2729-38
12. D. Feldman, I. Shrier, M. Rossignol, L. Abenhaim. Risk Factors for the Development of Low Back Pain in Adolescence. 2001;154(1):30-6.
13. A. Kaspiris, T. Grivas, C. Zafiropoulou, E. Vasiliadis, O. Tsadira. Nonspecific Low Back Pain During Childhood - A Retrospective Epidemiological Study of Risk Factors. J Clin Rheumatol. 2010;16(2):55-60. DOI:10.1097/RHU.0b013e3181cf3527
14. I. Dianat, A. Alipour, M. Asghari. Prevalence and risk factors of low back pain among school age children in Iran. Heal Promot Perspect. 2017;7(4):223-229. DOI:10.15171/hpp.2017.39.
15. M. Dolphens, S. Vansteelandt, B. Cagnie, et al. Multivariable modeling of factors associated with spinal pain in young adolescence. Eur Spine J. 2016;25(9):2809-2821. DOI:10.1007/s00586-016-4629-7.