



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Medicina e Chirurgia

Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecniche dell'Attività Motoria

Preventiva e Adattata

Tesi di Laurea

**L'IMPATTO E L'INFLUENZA DELLA TECNOLOGIA IN RELAZIONE
ALL'ATTIVITÀ FISICA NEI DIVERSI STADI DELLO SVILUPPO
SECONDO LA TEORIA COGNITIVISTA DI PIAGET**

Relatore: Dott.ssa. Valentina Bullo

Laureando: Riccardo Catapano

N° di matricola: 2090751

Anno Accademico 2023/2024

Indice

1) Abstract	2
2) Riassunto	3
3) Introduzione	4
4) Correlazione tra tecnologia e attività fisica	6
2.1) Computer e internet	6
2.2) Dispositivi elettronici ed exergames	7
5) La teoria cognitivista di Piaget: aspetti generali	10
6) La fase sensomotoria (dalla nascita ai 2 anni)	14
4.1) Pro	14
4.2) Contro	16
7) La fase preoperatoria (dai 2 ai 7 anni)	18
5.1) Pro	18
5.2) Contro	21
8) La fase delle operazioni concrete (dai 7 agli 11 anni)	25
6.1) Pro	25
6.2) Contro	29
9) La fase delle operazioni formali (da 12 anni in su)	32
7.1) Pro	32
7.2) Contro	37
10) Conclusioni: punti chiave e aspetti da approfondire	42
11) Bibliografia	44

Abstract

Technology has a strong impact on the growth, maturation, and development of children and adolescents throughout life, and the more it evolves over the years, the more crucial it becomes to study its short- and long-term effects. For example, physical activity may be encouraged and supported by the use of certain electronic devices, but at the same time these devices may prove to be hindrances or may have detrimental effects on an individual's health if they actually limit play or the performance of exercise. Therefore, the purpose of this written production will be to examine and investigate the influence of technology on physical activity by taking as reference the different stages of development according to Piaget's cognitivist theory; this gives a clearer picture of the advantages and disadvantages related to the use of technological tools in different age groups. The studies used were obtained from the search engines "Semantic scholar" and "Google scholar," linking key terms such as "technology," "physical activity," "children," "adolescents," and "sedentary." The results showed how technology is approached differently depending on one's cognitive development, and thus depending on one's different ability to perceive, understand and process information. For each age group, therefore, there are pros and cons about the use of electronic devices, and they depend a great deal on the social and family context they belong to, the availability of them and the degree of awareness about the possible side effects if they are abused. In conclusion, although there are still some aspects to be further investigated (which mainly concern the age between 0 and 2 years old and the individual's country of origin), using technology among children and adolescents can have positive effects on the performance of physical activity but just as many negative ones if guidelines are not followed and if it is regulated incorrectly.

Riassunto

La tecnologia ha un forte impatto sulla crescita, sulla maturazione e sullo sviluppo di bambini e adolescenti nel corso della vita, e più essa si evolve nel corso degli anni e più diventa fondamentale studiarne gli effetti a breve e lungo termine. Ad esempio, l'attività fisica può essere favorita e supportata dall'utilizzo di alcuni dispositivi elettronici, ma allo stesso tempo quest'ultimi possono rivelarsi degli ostacoli o possono avere effetti nocivi sulla salute dell'individuo se limitano di fatto il gioco o lo svolgimento di esercizio fisico. Lo scopo di questa produzione scritta sarà perciò quello di esaminare ed approfondire l'influenza della tecnologia sull'attività fisica prendendo come riferimento i diversi stadi dello sviluppo secondo la teoria cognitivista di Piaget; ciò permette di avere un quadro più chiaro sui vantaggi e gli svantaggi relativi all'utilizzo degli strumenti tecnologici nelle diverse fasce d'età. Gli studi utilizzati sono stati ricavati dai motori di ricerca "Semantic scholar" e "Google scholar", collegando termini chiave come "tecnologia", "attività fisica", "bambini", "adolescenti" e "sedentarietà". Dai risultati è emerso come la tecnologia venga approcciata in maniera differente a seconda del proprio sviluppo cognitivo, e quindi a seconda della differente capacità di percezione, comprensione ed elaborazione delle informazioni. Per ciascuna fascia d'età, perciò, esistono pro e contro circa l'utilizzo dei dispositivi elettronici, e dipendono molto dal contesto sociale e familiare di appartenenza, dalla disponibilità degli stessi e dal grado di coscienza circa i possibili effetti collaterali se ne si abusa. In conclusione, sebbene ci siano ancora alcuni aspetti da approfondire (che riguardano soprattutto l'età compresa tra i 0 e i 2 anni e il paese d'appartenenza dell'individuo), utilizzare la tecnologia tra bambini e adolescenti può avere effetti positivi sullo svolgimento di attività fisica ma altrettanti negativi se non si seguono le linee guida e se viene regolata in maniera scorretta.

Introduzione

L'era del digitale ha ormai preso il sopravvento. La società odierna si fonda e si costruisce sull'utilizzo dei dispositivi elettronici che regolano in maniera preponderante lavoro, comunicazione, tempo libero. Ciò significa che qualsiasi fascia d'età, dai neonati agli anziani, subisce l'impatto della tecnologia nel corso della propria vita sia in maniera attiva (mediante l'utilizzo in prima persona) che in maniera passiva (se sottoposti da terzi). Questo ha portato numerosi benefici in termini di produttività, risparmio di risorse come tempo e denaro, interazioni sociali e intrattenimento, ma allo stesso tempo si stanno sviluppando (e continueranno a svilupparsi) una serie di problematiche non di poco conto. Isolamento sociale, dipendenza, disoccupazione, effetti sulla salute, questi sono solo alcuni dei disagi provocati dall'arrivo massiccio degli apparecchi elettronici, che chiaramente possono influenzare in maniera negativa la nostra salute mentale (ansia, depressione, autostima...) o le nostre capacità cognitive (come attenzione e concentrazione) (Prevedir, 2023). L'attività fisica non fa eccezione: difatti, utilizzando maggiormente computer, smartphone, TV si ha un aumento della sedentarietà e logicamente una riduzione del tempo da impiegare nello svolgimento di esercizio fisico (Kulakci-Altintas, 2020), senza contare il fatto che un uso prolungato dei dispositivi elettronici può avere ripercussioni gravi sulla postura (Howie et al., 2017) e il sonno (Moreno, 2016). Per ciò che riguarda bambini e adolescenti, in particolare, la situazione è ancora più critica poiché la tecnologia è spesso una limitazione al gioco (inteso come attività in movimento) (Hesketh et al., 2015). Il gioco è fondamentale per il corretto sviluppo cognitivo (come il pensiero simbolico, basato sulla rappresentazione mentale, e il pensiero logico, basato sulle operazioni mentali), fisico (per le abilità fine-motorie, di precisione, e grosso-motorie, di tutto il corpo) e sociale (per imparare concetti come la collaborazione, la condivisione e il rispetto delle regole), inoltre contribuisce alla corretta comprensione delle proprie emozioni, offre un importante stimolo sensoriale e può rafforzare il legame con i propri genitori (Piaget et al., 1971).

Lo scopo di questa tesi sarà perciò quello di approfondire l'impatto e l'influenza (positivo e negativo) della tecnologia in relazione all'attività fisica, facendo riferimento all'età dello sviluppo (dalla nascita all'adolescenza) e considerando che si tratta di un periodo cruciale nel quale bisognerebbe porre più attenzione all'uso improprio dei dispositivi elettronici. Per

identificare meglio ciò che avviene nelle diverse fasce d'età si farà riferimento alla teoria cognitivista di Piaget, che verrà approfondita in maniera più dettagliata nel terzo capitolo e che servirà come mezzo per agevolare la comprensione degli argomenti trattati.

Correlazione tra tecnologia e attività fisica: pro e contro

Computer e internet

Uno dei mezzi tecnologici più diffusi ai giorni nostri è sicuramente il computer, sia esso fisso o portatile, utilizzato per lavoro o per svago. È stato dimostrato già diversi anni fa, quando ancora non era considerato come oggi uno strumento multifunzionale di fondamentale importanza, che l'utilizzo di un computer sia la possibile causa di uno stile di vita sedentario e che il tempo impiegato per lo stesso prenda posto a quello utilizzabile per svolgere attività fisica (basti pensare che già nel 1998 il 45% dei nuclei familiari negli Stati Uniti e il 42% in Australia avevano a disposizione un computer in casa). Più precisamente, nel 2000 è stato effettuato uno studio che aveva come obiettivo quello di valutare la correlazione tra l'utilizzo del computer e lo svolgimento di attività fisica, e di come il primo fattore possa influenzare in maniera negativa il secondo. Sono stati selezionati 697 giovani adulti (dai 18 ai 30 anni), a cui è stata misurata nell'arco di due settimane sia la spesa energetica totale (relativa a camminata e attività fisica moderata o vigorosa) che il tempo impiegato nello svolgere attività al computer (se inferiore a 3 ore settimanali, compreso tra le 3 e le 8 ore o maggiore di 8 ore). Per una precisione ulteriore, il campione è stato suddiviso tra coloro che avevano una spesa energetica settimanale inferiore alle 800 kcal (sedentari o a basso livello di attività fisica) o maggiore di 800 kcal (moderato o alto livello di attività fisica). È stato notato infatti come i soggetti che usufruivano del computer settimanalmente per un tempo maggiore di 8 ore rientravano anche nella categoria dei sedentari/basso livello di attività fisica e, viceversa, chi ne usufruiva per un tempo inferiore alle 3 ore nella categoria col moderato/alto livello di attività fisica; i primi hanno inoltre dichiarato maggiormente, rispetto agli altri partecipanti e secondo la loro percezione, come il computer per loro sia di fatto una barriera allo svolgimento di attività fisica. Ciò ha dimostrato quindi come ci sia effettivamente una correlazione negativa tra l'uso eccessivo della tecnologia e la quantità di attività fisica giornaliera (Fotheringham et al., 2000).

Questo non è l'unico studio che ha voluto approfondire tale tematica: nel 2009, infatti, Vandelanotte et al. sono entrati più nel dettaglio e hanno voluto esaminare la correlazione presente tra l'uso di internet e del computer nel tempo libero con il sovrappeso e l'obesità,

l'attività fisica nel tempo libero e altri comportamenti sedentari (come leggere, ascoltare la musica, guardare la TV...). 2650 partecipanti australiani hanno quindi preso parte al progetto compilando un questionario (relativo ai sette giorni antecedenti la compilazione) in cui andavano inseriti i dati precedentemente citati circa il loro impiego del tempo libero, oltre ad altezza e peso. Il tempo speso nell'utilizzo di internet o del computer ha diviso il campione in tre categorie: nessun utilizzo, scarso utilizzo (inferiore alle 3 ore settimanali) e alto utilizzo (maggiore di 3 ore settimanali). I risultati hanno mostrato come i soggetti con scarso utilizzo della tecnologia avessero i più alti livelli di rendimento scolastico e occupazionale e fossero meno coinvolti in attività sedentarie rispetto ai soggetti con nessuno o alto utilizzo. I soggetti con alto utilizzo sono risultati 1,46 volte più predisposti ad essere sovrappeso e 2,52 volte più predisposti ad essere obesi rispetto ai soggetti con nessun utilizzo. In riferimento all'età, invece, gli adulti con alto utilizzo sono risultati più predisposti ad essere in sovrappeso o obesi, nonostante impiegassero diverso tempo libero nello svolgere attività fisica, rispetto a coloro che non ne facessero utilizzo. Nonostante si sia visto come il tempo impiegato nell'utilizzo di internet o del computer sia indipendente da quello utilizzato per lo svolgimento di esercizio fisico, è evidente come esso influenzi comunque il fattore relativo alla sedentarietà e di conseguenza allo sviluppo della condizione di sovrappeso o obesità, che sono un concreto rischio per la salute e che quindi porterebbero comunque alla necessità di dover rivedere e riprogrammare l'attività fisica svolta (Vandelanotte et al., 2009).

Dispositivi elettronici ed exergames

Considerando invece ciò che riguarda gli aspetti positivi che mettono in relazione la tecnologia e l'attività fisica si possono citare altri due studi. Il primo riguarda la tecnologia come fonte di motivazione e incoraggiamento allo svolgimento di esercizio, più precisamente tramite l'utilizzo di un dispositivo chiamato "Nike fuelband", un braccialetto elettronico indirizzato agli sportivi capace di monitorare una serie di valori utili quali passi, tempo, calorie bruciate ma soprattutto i cosiddetti "Nikefuel points". Quest'ultimi forniscono un feedback immediato dell'attività svolta indipendentemente dalle caratteristiche fisiche (sesso, età...) e dalla tipologia della stessa (corsa, passeggiata...), poiché sono dei punti-ricompensa attribuiti in base agli obiettivi stabiliti, e che quindi ci permettono di tenere traccia dei progressi e di confrontarci anche con altre persone che fanno

uso del dispositivo. Lo scopo dello studio era perciò quello di valutare se l'utilizzo del dispositivo Nike avrebbe effettivamente incentivato i soggetti a svolgere attività fisica. Quindi 42 soggetti di età compresa tra i 25 e i 68 anni (e dotati di un computer/smartphone/tablet per il download e l'analisi dei dati) dopo aver appreso tutte le funzioni del dispositivo hanno compilato un questionario sulla motivazione all'attività fisica (Exercise Motivation Inventory-2) prima e dopo le 8 settimane nelle quali hanno utilizzato il "Nike fuelband" per svolgere le loro abituali attività. Alla base ci doveva essere per ognuno dei partecipanti la volontà di raggiungere un proprio obiettivo giornaliero basato appunto sul raggiungimento di una certa quantità di "Nikefuel points", che avrebbero raggiunto facendo movimento durante il giorno indipendentemente che fosse attività sportiva specifica o meno. Al termine delle 8 settimane sono stati misurati miglioramenti significativi nella motivazione per ciò che riguarda il senso di appartenenza ad un gruppo, il divertimento, la sfida e la salute in generale; quindi, significa che dispositivi di questo tipo possono tornare utili per incrementare il livello di attività fisica giornaliera (Bice et al., 2016).

Il secondo studio, invece, mette in luce una sottocategoria di videogiochi che ha preso vita negli anni '80 e ancora oggi, grazie alla costante innovazione tecnologica, sta continuando a dare grandi risultati: si chiamano "exergames", ossia giochi che uniscono la componente virtuale a quella motoria poiché espletano anche la funzione di attività fisica. Essi si basano su tecnologie che, grazie alla presenza di sensori che rilevano il movimento del corpo, permette di far divertire il giocatore pur bruciando calorie e svolgendo di fatto esercizio fisico sottoforma, ad esempio, di ballo, yoga o sport in generale (come, rispettivamente, just dance, wii fit e wii sport). Wii fit, in particolare, è stato il gioco utilizzato all'interno dello studio condotto da Graves et al., il quale è stato messo a confronto con il classico esercizio aerobico e la classica attività sedentaria con i videogiochi su ciò che riguarda divertimento e costo fisiologico (inteso come consumo di ossigeno, spesa energetica, frequenza cardiaca ed equivalente metabolico). Più precisamente, le attività di wii fit comprendevano potenziamento muscolare, equilibrio e aerobica, le due attività aerobiche specifiche scelte sono state camminata veloce e jogging su treadmill mentre il videogioco sedentario scelto è stato Tetris (un classico videogioco puzzle). Il campione era composto da tre gruppi distinti: 14 adolescenti (di età compresa tra gli 11 e i 17 anni), 15 giovani adulti (dai 21 ai 38 anni) e

13 adulti anziani (tra i 45 e i 70 anni), ai quali sono stati misurati i parametri fisiologici durante le diverse attività mediante uno spiroergometro (MetaMax 3B) e che hanno alla fine compilato un questionario per valutare il livello di divertimento (PACES). È emerso che per ciascun gruppo la spesa energetica e la frequenza cardiaca sono state, prevedibilmente, maggiori durante le attività di wii fit rispetto a quella del videogioco sedentario però comunque minori di quelle al treadmill. Interessante è stato vedere come l'equivalente metabolico per adolescenti, giovani adulti e adulti anziani durante l'attività aerobica di wii fit è stata, rispettivamente, 3.2, 3.6 e 3.2, potendola quindi considerare ad intensità moderata. Per quanto riguarda l'aspetto relativo all'intrattenimento, le attività con wii fit (specialmente di equilibrio e aerobica) sono risultate più divertenti rispetto a quelle di camminata veloce e jogging. In conclusione, quindi, si può dire che wii fit (e analogamente tutti gli exergames dello stesso stampo) può essere una valida alternativa all'esercizio comune oltre che una valida risorsa per risolvere il problema della sedentarietà legato ai videogiochi, costituendo di fatto un'attività fisica che può avere un'intensità da lieve a moderata (Graves et al., 2010).

Possiamo quindi dedurre che la tecnologia, se approcciata e sfruttata nel modo corretto, possa essere un mezzo più che positivo per la promozione dell'attività fisica in qualsiasi fascia d'età. Gli exergames e i dispositivi di monitoraggio sono solo alcuni tra gli strumenti di cui disponiamo attualmente: la realtà virtuale, ad esempio, permette agli atleti che hanno la fortuna di poterne usufruire di allenarsi comodamente al chiuso mentre svolgono la loro regolare sessione di allenamento (come un ciclista che esplora un percorso su schermo). D'altro canto, se ne si abusa, i dispositivi elettronici (specialmente quelli di uso comune) possono influire soprattutto sul tempo a nostra disposizione riducendo il tempo disponibile per svolgere attività fisica e di conseguenza aumentando la sedentarietà e il rischio di patologie come l'obesità precedentemente citata (e questo vale per il computer come per altri dispositivi quali smartphone o tablet). Nel caso dei bambini, come già anticipato, il discorso si fa ancora più complesso se correlato all'attività fisica intesa come gioco, e necessita di ulteriori approfondimenti. Ora verrà brevemente introdotta la teoria cognitivista di Piaget e soprattutto le fasi ad essa correlate, che serviranno per trattare i successivi capitoli.

La teoria cognitivista di Piaget: aspetti generali

Jean Piaget è stato uno psicologo, pedagogista, biologo e filosofo svizzero, considerato come il fondatore dell'epistemologia genetica (ossia quella branca della psicologia che si occupa di studiare le strutture e i processi cognitivi legati allo sviluppo della conoscenza). Ha dedicato gran parte del suo tempo nell'esaminare cognizione, apprendimento e comprensione del mondo da parte dei bambini, tant'è vero che riuscì a dimostrare come esista una marcata differenza tra le loro modalità di pensiero e quelle degli adulti e che rispetto a quest'ultimi attraversino fasi di pensiero distintive nel corso degli anni. La sua teoria sull'evoluzione cognitiva, nota appunto come "teoria cognitivista" (o "teoria dello sviluppo cognitivo"), tratta appunto di come si evolvano l'organizzazione delle azioni, le percezioni, il linguaggio, l'acquisizione dei concetti e il ragionamento nel corso degli anni dalla nascita fino all'adolescenza, e di come sia fondamentale l'interazione attiva del bambino con l'ambiente durante il processo di apprendimento. Secondo Piaget esistono diverse fasi dello sviluppo cognitivo, ciascuna delle quali avente le proprie caratteristiche intrinseche, i propri modelli di pensiero e soprattutto un processo di adattamento che mira a raggiungere il proprio "equilibrio cognitivo". Questo adattamento è costituito da due sottoprocessi che sono assimilazione e accomodamento: il primo consiste nell'integrazione di nuove informazioni derivanti dall'ambiente circostante sulla base di uno schema cognitivo preesistente e sulle conoscenze pregresse, mentre il secondo consiste nella modifica di questo schema cognitivo preesistente qualora esso non fosse in grado di integrare le nuove informazioni in arrivo. Volendo fornire un esempio pratico, un bambino intento ad afferrare un oggetto a lui ignoto su cui però potrebbe utilizzare una presa di tipo palmare a lui nota metterà in atto il processo di assimilazione, mentre se la presa non sarà adeguata dovrà essere in grado di ricostruire lo schema motorio per poter afferrare l'oggetto interessato (utilizzando, ad esempio, una presa a pinza) e metterà in atto il processo di accomodamento. Questi due sottoprocessi si alternano costantemente durante la crescita, cercando di bilanciare ciò che si conosce e ciò che è nuovo, nell'intento di raggiungere "l'equilibrio cognitivo" precedentemente citato che permetterà loro di creare strutture cognitive più avanzate e capacità di pensiero superiori. Un altro tassello fondamentale della teoria cognitivista, che era già stato accennato nell'introduzione, è il ruolo del gioco come mezzo

per l'apprendimento. Grazie ad esso, infatti, bambini e ragazzi possono sperimentare nuove idee, risolvere problemi e sviluppare i propri processi cognitivi interagendo attivamente ed esplorando l'ambiente circostante (il quale appunto è cruciale per la costruzione della propria conoscenza).

Infine, come anticipato Piaget identifica principalmente quattro fasi dello sviluppo cognitivo che accompagnano ciascun individuo durante il corso della propria vita:

- **Stadio sensomotorio (dai 0 ai 2 anni):** è la fase in cui avvengono i cambiamenti considerati più fondamentali e in maniera più rapida. Qui il bambino entra a contatto con l'ambiente circostante principalmente grazie ai riflessi arcaici (innati) e ai primi schemi motori acquisiti (come gattonare e camminare), e mette sé stesso al centro di qualsiasi interazione con esso per poter conoscerne gli effetti e conoscersi meglio. Egli è interessato a comprendere la conseguenza delle azioni che compie e le ripete consapevole del risultato che può ottenere, acquisisce abilità motorie sempre più complesse grazie alla manipolazione degli oggetti e attraverso il meccanismo di "tentativi ed errori" inizierà ad aggiungere uno scopo ai movimenti che compie (scopo che poi, secondo Piaget, viene considerato come l'inizio dell'intelligenza propriamente detta). Inizia, infine, a sviluppare il pensiero simbolico mediante il quale riesce a comprendere l'esistenza degli oggetti anche al di fuori del proprio campo visivo e rappresentare mentalmente situazioni passate, future o immaginarie;
- **Stadio preoperatorio (dai 2 ai 7 anni):** qui è dove viene finalizzato il pensiero simbolico. Con esso il bambino riesce a ricostruire azioni passate e anticipare azioni future attraverso la rappresentazione mentale e verbale, inoltre, utilizza il gioco simbolico (dove mediante la creatività inizia ad immaginare oggetti o situazioni non presenti fisicamente, rende vivi gli oggetti inanimati donandogli coscienza e stati d'animo e si immedesima nel ruolo di alcuni personaggi che svolgono ruoli specifici) e il linguaggio simbolico (che permette loro di esprimere concetti e pensieri più complessi). Il bambino qui si definisce "egocentrico", poiché tende a vedere il mondo esclusivamente dal proprio punto di vista, facendo difficoltà a comprendere che gli altri possano avere una prospettiva diversa dalla propria;

- Stadio delle operazioni concrete (dai 7 agli 11 anni): in questa fase il bambino sviluppa principalmente il pensiero logico e concreto, che gli permette di eseguire operazioni mentali utilizzando oggetti concreti e manipolando le informazioni in modo logico. Impara, perciò, concetti come la conservazione (una quantità rimane la stessa nonostante si cambi la forma o l'aspetto), la reversibilità (annullamento o inversione delle azioni), la classificazione (divisione in categorie secondo caratteristiche comuni), la seriazione (successione degli elementi a disposizione in base a caratteristiche specifiche) e la trasformazione (fisica degli oggetti). Il bambino, quindi, diventa in grado di risolvere problemi concreti utilizzando per l'appunto le operazioni mentali e il ragionamento logico, ma fa ancora fatica ad applicare le nuove nozioni acquisite nei confronti dei concetti astratti, in presenza di contesti non familiari e in assenza di oggetti fisici o rappresentazioni visive;
- Stadio delle operazioni formali (dagli 11 anni in poi): durante quest'ultima fase il bambino acquisisce anche la capacità di pensare in modo astratto, oltre a quella di formulare ipotesi e di ragionare in maniera logica-deduttiva su problemi astratti. Il pensiero astratto fa in modo che loro possano approfondire meglio valori, giudizio morale e concetti filosofici, oltre a ciò che riguarda comprensione e manipolazione di simboli e concetti astratti. La deduzione gli permette di partire da principi e regole generali per poi trarre delle conclusioni logiche in situazioni specifiche, come ad esempio nella risoluzione di problemi matematici e scientifici, mentre la formulazione delle ipotesi (in situazioni reali o immaginarie) gli permette di pensare in termini probabilistici e di verificare poi se queste ipotesi sono corrette mediante il ragionamento deduttivo (Piaget et al., 1971).

Appare evidente come, in presenza di così tanti fattori implicati nello sviluppo personale, la tecnologia possa influire in maniera differente sull'attività fisica (sia a lungo termine che non) a seconda dello stadio nel quale si ritrova il bambino, soprattutto se si considera il diverso grado di sviluppo delle capacità cognitive e il modo con cui esso percepisce gli stimoli che riceve (l'utilizzo di un gioco sul tablet a 2 anni, quando ancora si sta sviluppando il pensiero simbolico, può avere maggiori effetti avversi rispetto all'utilizzo dello stesso da parte di un ragazzino di 15 anni, che ha già sviluppato anche il pensiero astratto). Ora non

resta altro che addentrarsi nel vivo dell'argomento analizzando, per ogni stadio, gli studi di maggior rilevanza che analizzano che correlazione ci sia tra la tecnologia e l'attività fisica durante lo sviluppo cognitivo e l'impatto che ne deriva.

La fase sensomotoria (dalla nascita ai 2 anni)

Come anticipato, in questa fase avvengono i cambiamenti più radicali da un punto di vista cognitivo, linguistico, socio-relazionale e logicamente motorio. L'imaturità simbolica del pensiero infantile non permette al bambino di trasferire un'esperienza di tipo digitale e la conoscenza da essa acquisita all'interno del proprio mondo tridimensionale, di conseguenza l'utilizzo della tecnologia come mezzo di apprendimento non potrà in alcun modo essere messa sullo stesso piano di un gioco o di un'interazione coi familiari. L'American Academy of Pediatrics (nota associazione americana di pediatri che si dedica alla salute e alla sicurezza di bambini e adolescenti) specifica che sotto ai 2 anni di età l'accompagnamento da parte degli adulti per l'utilizzo della tecnologia è necessario e fondamentale, ed esso si limita all'utilizzo di videochat (come skype o faceapp) per i primi 18 mesi e poi introduce alcuni tipi di programmi o applicazioni per imparare le parole dai 18 ai 24 mesi (Hill et al., 2016)

Pro

Ad oggi sono veramente scarse le evidenze scientifiche che promuovono l'utilizzo della tecnologia nella prima infanzia, e questo vale non solo per l'attività fisica ma in generale per tutte le sfere della vita (tant'è vero che l'AAP raccomanda anche all'industria tecnologica stessa di collaborare con psicologi dello sviluppo e educatori prima di creare applicazioni idonee a questa fascia d'età) (HILL, 2016). Uno studio condotto nel 2016 sembra aver trovato l'unica correlazione positiva tra l'utilizzo di un dispositivo digitale e lo sviluppo del movimento durante la fase sensomotoria. Più precisamente, lo scopo del progetto TABLET (Toddler Attentional Behaviours and Learning with Touchscreens) era quello di esaminare l'associazione tra l'uso generico di un touchscreen e il raggiungimento di determinati traguardi evolutivi (tra i quali sono di nostro interesse lo sviluppo di abilità fino-motorie e grosso-motorie), oltre a valutare come cambiasse in termini di durata il tempo impiegato sul touchscreen dai 6 ai 36 mesi di età. Perciò, 715 genitori del regno unito hanno compilato un questionario online che chiedeva loro informazioni circa l'utilizzo dello schermo da parte del bambino (minuti di utilizzo al giorno, prima scrollata con il dito e primo video visualizzato con un touchscreen) e i mesi durante i quali hanno ottenuto i traguardi precedentemente citati ossia sedersi, camminare, utilizzare la presa a pinza, impilare dei

blocchi, uso della prima parola e delle prime due parole. È emerso innanzitutto come sia il numero effettivo di bambini che fanno utilizzo del touchscreen sia il tempo impiegato per l'utilizzo dello stesso aumenti con l'età (più precisamente, si passa da un 51,22% di bambini dai 6 agli 11 mesi che ne usufruiscono per 8,53 minuti al giorno ad un 92,05% di bambini dai 26 ai 36 mesi che ne usufruiscono per 43,95 minuti al giorno). Oltre a questo, l'età durante la quale è avvenuta la prima scrollata dello schermo è stata correlata positivamente con i traguardi evolutivi delle abilità fino-motorie (ossia impilare i blocchi e utilizzare la presa a pinza), diversamente dalle abilità grosso-motorie e dal linguaggio, per i quali non sono state trovate correlazioni significative. Questo significa che probabilmente un uso precoce del touchscreen, inteso come il semplice atto di utilizzare la mano per scrollare lo schermo verso il basso o verso l'alto, può aiutare il bambino a prendere consapevolezza sull'utilizzo della stessa e quindi a sviluppare anticipatamente le proprie abilità motorie fine rispetto ad un bambino che non ne fa uso. È logico però che siano necessari ulteriori approfondimenti a riguardo, per capire meglio l'ordine temporale e i meccanismi di questa associazione, e valutare se sia effettivamente il caso di lasciare in mano ad un infante un dispositivo elettronico tenendo conto dei possibili rischi da un punto di vista comportamentale, cognitivo e neurale (Bedford et al., 2016).

Contro

Lo stesso discorso, all'incirca, vale anche per ciò che riguarda gli aspetti negativi. Sebbene le linee guida siano più ferree circa l'utilizzo limitato della tecnologia prima dei 2 anni, rispetto alla promozione della stessa, anche qui le evidenze scientifiche sono insufficienti e necessiterebbero di ulteriori approfondimenti. Nel 2014 Hesketh et al. hanno voluto esaminare l'impegno e la stabilità nello svolgimento di attività fisica e i comportamenti di tipo sedentario durante la tenera età in relazione a sesso, educazione materna e fase di sviluppo. Il campione era composto da 542 bambini, i cui dati erano stati prelevati a 4, 9 e 20 mesi di età da parte di alcune madri facenti parte di un programma chiamato InFANT (Melbourne Infant Feeding Activity and Nutrition Trial). I questionari da compilare si focalizzavano sull'età del raggiungimento di determinati traguardi evolutivi (come seduta non assistita, gattonamento e camminata), il tempo impiegato nello svolgimento di attività fisica (gioco coi familiari, "Tummy time" ossia tempo passato a pancia in giù e tempo fuori

casa), in movimento (sul pavimento o liberi in uno spazio circoscritto) e attività sedentarie (principalmente il tempo trascorso seduti in differenti posti e soprattutto, di nostro interesse, nel guardare la televisione). Oltre ad aver notato come, con il passare dei mesi, andando verso i 20, si trascorra più tempo sia nello svolgere attività fisica che nel guardare la televisione (contrariamente a ciò che si potrebbe pensare), non sono state trovate correlazioni significative con il sesso e l'educazione materna per ciò che riguarda questi due fattori; alcuni traguardi evolutivi, invece, sono stati raggiunti precedentemente da chi svolgeva movimento libero (cioè la camminata) o attività fisica all'esterno (cioè il gattonamento). Questo può servire da riferimento per i genitori, i quali possono perciò influire sulle opportunità di movimento per il loro figlio massimizzando il tempo impiegato nell'attività fisica o nel movimento in generale piuttosto che in attività sedentarie aventi come protagonista un dispositivo elettronico come la televisione (specialmente per quei bambini che già di per sé sono meno propensi al movimento), e andando quindi a seguire correttamente le indicazioni fornite dalle linee guida (Hesketh et al., 2015).

Un altro studio ancora più recente (che risale al 2020 e in questo caso è prettamente incentrato sull'utilizzo della tecnologia) ha voluto determinare quale fosse l'utilizzo di diversi dispositivi elettronici tra i 0 e i 3 anni (ossia smartphone, computer/tablet e televisione), oltre all'opinione e il comportamento in merito da parte dei genitori. Il campione era composto da 500 genitori affiliati alla "Five Family Health Centers" (uno studio medico privato) con sede a Zonguldak (Turchia), i quali (avendo logicamente un figlio in possesso dell'età di interesse) mediante un'intervista hanno fornito i dati necessari alla ricerca. È risultato come l'82,4% dei genitori e l'81,8% dei bambini utilizzasse almeno uno tra i dispositivi elettronici sopracitati; tra i bambini lo smartphone ha ottenuto il maggior numero di utilizzi con un 40,8%, seguito dalla televisione con un 39,6% e infine dal tablet/computer con un 19,6%, inoltre, quasi la metà dei bambini utilizzava almeno uno tra questi dispositivi per un totale di 2-5 ore al giorno (un grosso campanello d'allarme se si considera che nello studio di Bedford et al. del 2016 il picco massimo era di circa 40 minuti). Infine, si è visto come i genitori concedessero appositamente i dispositivi elettronici ai propri figli in modo tale da poter svolgere nel frattempo altre attività (come lavori di casa o passare del tempo con amici) o addirittura per farli addormentare o smettere di piangere. Questo è

decisamente grave se si fa un confronto con quello che dicono le linee guida, sia per quanto riguarda il tempo speso nell'utilizzo della tecnologia sia per l'impatto che essa può avere da un punto di vista cognitivo, fisiologico e sociale. Lo studio, infatti, ribadisce l'importanza del gioco come mezzo per il corretto sviluppo da parte del bambino e sottolinea che tale gioco dev'essere promosso dai genitori come protagonisti attivi per farlo vivere ai propri figli all'interno del mondo reale piuttosto che attraverso uno schermo. In conclusione, lo studio ha rivelato la necessità concreta di dover informare i genitori sui potenziali rischi alla salute dei propri figli dovuti all'eccessivo utilizzo dei dispositivi elettronici, e che ci dev'essere l'impegno da parte loro di passare più tempo coi bambini affinché possano crescere e svilupparsi nel migliore dei modi (Kulakci-Altintas, 2020).

La fase preoperatoria (dai 2 ai 7 anni)

Essendo lo stadio in cui viene a svilupparsi il pensiero simbolico, dove l'evoluzione cognitivo-creativa del bambino gli consente di distinguere il mondo reale da quello astratto, la tecnologia può entrare in gioco sotto forma di programmi televisivi adeguatamente strutturati (come "Sesame Street") o alcune tipologie di applicazioni (come quelle della "Sesame Workshop") che consentono di migliorare le capacità cognitive, la socializzazione e l'alfabetizzazione. Non c'è ancora evidenza sufficiente per quanto riguarda i benefici dell'utilizzo di applicazioni sotto la categoria "educative", anche perché esse si concentrano molto sull'apprendimento meccanico (fondato prevalentemente sulla memoria anziché sul raziocinio), non sono fondate su programmi di studio stabiliti e c'è poco o nessun contributo da parte di specialisti dello sviluppo o educatori. In ogni caso, processi cognitivi di ordine superiore e funzioni esecutive essenziali per la scuola (come il controllo degli impulsi, la regolazione delle emozioni e un pensiero creativo e flessibile) sono promossi maggiormente attraverso giochi strutturati e sociali di tipo non digitale e interazioni figli-genitori, ragioni per cui quest'ultimi andrebbero informati sui benefici circa questo tipo di approccio. Qui l'AAP limita l'utilizzo dei media da parte dei bambini dai 2 ai 5 anni a massimo un'ora al giorno, utilizzando i programmi adeguati e possibilmente in condivisione con i genitori per migliorarne l'apprendimento (aiutandoli a fargli capire che cosa stanno vedendo), aumentarne l'interazione (aiutandoli ad applicare le informazioni apprese con il mondo esterno) e monitorarne l'uso. Si consiglia, inoltre, di evitarne l'utilizzo per calmare il bambino (come accennato nell'ultimo studio del capitolo precedente), durante i pasti e un'ora prima di andare a letto (Hill et al., 2016).

Pro

Già nel secondo capitolo erano stati trattati i benefici derivanti dall'utilizzo di un dispositivo elettronico in grado di monitorare l'attività fisica in tempo reale, ma lo studio citato era selettivo per l'età adulta. Quindi, nel 2018 Byun et al. si sono chiesti se le stesse considerazioni potessero essere fatte anche per l'età prescolare, ipotizzando che anch'essi riuscissero ad aumentare il loro livello di attività giornaliera qualora fosse stato possibile usufruire della tecnologia come accessorio. Lo scopo dello studio è stato quello di valutare

la flessibilità e l'efficacia di un dispositivo chiamato "Fitbit Flex" (fornito di un accelerometro in grado di monitorare sia i comportamenti di tipo sedentario che l'attività fisica), che fornendo informazioni in tempo reale permetteva alle insegnanti di valutare se fosse il caso di incrementare o meno la quantità di esercizio da parte dei bambini durante la loro permanenza all'asilo (tramite, ad esempio, attività all'aperto, ballo o aiuto nelle pulizie). Sono stati selezionati 93 bambini provenienti da 5 asili e dell'età media di 4,7 anni, 48 dei quali hanno fatto uso del Fitbit Flex e hanno ricevuto il supporto dalle insegnanti (gruppo di intervento) mentre gli altri 45 no (gruppo di controllo), il tutto per una durata complessiva di una settimana. I bambini del gruppo d'intervento durante il giorno hanno speso 2 min/h in meno di attività sedentaria e 2 min/h in più di attività fisica rispetto al gruppo di controllo (rispettivamente, 31,6 min/h contro 33,6 min/h e 28,4 min/h contro 26,4 min/h), che si traducono in 80 min/week in meno di sedentarietà e in più di esercizio da parte dei possessori di Fitbit Flex rispetto ai non possessori (considerando una media di 8 ore al giorno dentro l'asilo); inoltre, le insegnanti non hanno riscontrato problematiche nel proporre attività fisica ulteriore ai bambini del gruppo d'intervento. In conclusione, quindi, anche per fasce d'età inferiori come quella prescolare può essere d'aiuto la tecnologia per la promozione di esercizio (e di conseguenza la diminuzione del rischio di incorrere in patologie come l'obesità) se supportata da personale competente in grado di monitorare l'attività svolta e proporre soluzioni per diminuire la sedentarietà e aumentare il movimento (Byun et al., 2018).

In realtà questo non è il primo studio che tratta il monitoraggio dell'attività fisica durante la fase preoperatoria, sebbene esso sia il primo a convalidare l'efficacia di un dispositivo elettronico per l'aumento effettivo dell'attività fisica giornaliera. Già nel 2002, grazie ad un dispositivo chiamato "Actiwatch Model AW16 activity monitor" (anch'esso dotato di un accelerometro per il monitoraggio del movimento), Finn et al. hanno esaminato i fattori associati allo svolgimento di attività fisica da parte di un gruppo di bambini in particolar modo durante la loro permanenza all'asilo. Il campione era composto da 214 soggetti (di età compresa tra i 3 e i 5 anni) provenienti da dieci asili diversi del Dakota del sud, ciascuno dei quali dotato del dispositivo posizionato sul bacino e più precisamente in prossimità della zona lombare (il posizionamento sul bacino ha dimostrato di fornire maggior affidabilità

nella misura rispetto al polso o alla caviglia, inoltre la zona lombare fa in modo che i bambini siano meno propensi a giocare con il sensore). La durata complessiva dello studio è stata di 48 ore continuative, alla fine delle quali, dopo aver scaricato i dati sul computer sono state ottenute l'attività media complessiva, l'attività tra le 9 e le 17 (cioè, il tempo di permanenza all'asilo) e la percentuale di tempo speso in attività vigorosa. I fattori investigati, invece, sono stati età, asilo d'appartenenza, sesso, stagione, BMI (indice di massa corporea) proprio e dei genitori, parto prematuro, partecipazione ad attività organizzate e livello d'istruzione dei genitori. Senza entrare eccessivamente nel dettaglio per ciò che riguarda i valori dei dati sull'attività e i fattori relativi, è stato visto come il sesso maschile rispetto al femminile, la nascita non prematura rispetto alla prematura, un BMI del padre basso rispetto ad alto e soprattutto l'attività svolta nel proprio asilo di provenienza fossero i fattori più predisponenti a svolgere maggior attività fisica complessiva durante il giorno. Di nostro interesse, in ogni caso, è il fatto che anche in questo caso la tecnologia può tornare utile in determinati contesti senza avere ripercussioni sul bambino (Finn et al., 2002).

uscendo dal tema sul monitoraggio dell'attività fisica, in un recentissimo studio del 2023 è stata valutata l'efficacia di un'applicazione chiamata "GoNoodle" disponibile su Android, Apple store e Microsoft. GoNoodle è una piattaforma educativa che offre video e attività interattive per bambini, progettata per incoraggiare al movimento e all'apprendimento in modo divertente e coinvolgente. Al suo interno si trovano diversi giochi che hanno come obiettivo quello di insegnare le competenze base di differenti scienze, come inglese, matematica, scienze e, di nostro interesse, attività fisica (focalizzandosi sulla consapevolezza corporea, sulla coordinazione, sulle abilità fino-motorie, grosso-motorie e locomotorie). Assodata la validità dell'applicazione, lo scopo dello studio è stato proprio quello di valutare gli effetti di un programma di attività fisica integrato con GoNoodle sul miglioramento delle abilità motorie fondamentali in un gruppo di bambini in età prescolare. Il campione era composto da 20 bambini (11 femmine e 9 maschi di età compresa tra i 4 e i 6 anni), provenienti dall'asilo "KinderCare" (Minnesota, USA). L'esperimento prevedeva lo svolgimento di 3 sessioni alla settimana della durata di un'ora per un arco di tempo totale di 6 settimane, e il programma era focalizzato su tre capacità motorie fondamentali: forza, resistenza e flessibilità. Durante ogni sessione il ricercatore ha utilizzato un iPad per

riprodurre un video della piattaforma GoNoodle su un proiettore e poi, insieme all'insegnante, ha svolto l'attività relativa in compagnia del bambino (che era ovviamente partecipante attivo). Per la raccolta dei dati pre- e post-esperimento è stata utilizzata la terza versione del test di valutazione dello sviluppo grosso-motorio (TGMD-3). Esso divideva le abilità in due sottogruppi: quelle locomotorie (Correre, galoppare, saltellare, saltare normalmente, saltare in orizzontale e scivolare) e quelle di manipolazione degli oggetti (colpire una palla ferma, palleggiare da fermo, afferrare, calciare, lanciare dall'alto e far rotolare la palla sotto la mano). Ciascuno dei due sottogruppi è stato valutato individualmente rispetto all'altro, e è stato dato un punto per ogni abilità eseguita correttamente (fino ad arrivare ad un totale di massimo 48 punti diviso tra i due sottogruppi). Dopo aver standardizzato il dato ottenuto per ciascun partecipante, secondo le tabelle previste dal TGMD-3, nelle abilità locomotorie il punteggio medio da pre- a post-intervento è passato da 4,05 a 5, in quelle di manipolazione degli oggetti è passato da 5,9 a 7,8 e infine quello totale da 9,95 a 12,8. Questo significa che GoNoodle può essere considerata una valida risorsa per i bambini durante lo stadio preoperatorio per promuovere l'attività fisica e il relativo apprendimento, in particolare per ciò che riguarda le abilità motorie. Oltre a ciò, i risultati ottenuti possono servire come spunto ad altri ricercatori per confrontare i dati con altre applicazioni utili all'esercizio fisico e agli asili per considerare l'idea di includere questa applicazione all'interno del programma educativo (Hassan, 2022).

Contro

Per quanto riguarda gli aspetti negativi anche in questo caso si ritorna nuovamente a scontrarsi con la televisione. Il seguente studio ha voluto mettere in relazione diversi fattori che porrebbero ancora una volta in cattiva luce questo dispositivo poiché influirebbe sullo stato di salute dei bambini, più precisamente riferendosi all'aumento del peso. Lo scopo della ricerca è stato, perciò, quello di valutare la correlazione tra le abitudini relative alla TV (non solo il tempo dispendo a guardarla ma anche ciò che riguarda i contenuti ed eventuale cibo mangiato durante l'utilizzo), i livelli di attività fisica generale e il BMI di un gruppo di bambini in età prescolare. Mediante un questionario effettuato da alcune madri tra giugno e settembre del 2010, a Melbourne in Australia, sono stati ottenuti i dati relativi a 135 bambini di età compresa tra i 2 e i 6 anni. Il questionario richiedeva dati generali quali sesso, data di

nascita, altezza e peso; l'età media era di 4,5 anni, il 60% dei soggetti era di sesso femminile e il 14,8% in stato di sovrappeso o obesità (altezza e peso hanno permesso di calcolare il BMI). Oltre a ciò, veniva chiesto alle madri di tracciare un resoconto sull'utilizzo di TV, DVD e video in generale in tre giornate consecutive (due infrasettimanali e una nel finesettimana), specificando la durata della visione, il nome del programma, il canale televisivo (se rilevante) e se il bambino avesse consumato cibi o bevande durante l'attività (calcolando l'introito calorico utilizzando un software di analisi nutrizionale per dietologi e nutrizionisti chiamato "Foodworks professional"). Infine, l'attività fisica è stata valutata utilizzando il questionario PAQ (Physical Activity Questionnaire, che da informazioni su durata e frequenza dell'attività) validato per bambini in età prescolare (Pre-PAQ). Dai risultati è emerso un utilizzo medio della televisione di 90,7 minuti al giorno e una debole ma significativa associazione negativa tra il BMI z-score (che misura quante deviazioni standard sia sopra o sotto la media il BMI del bambino in relazione ad età e sesso) e la TV guardata infrasettimanalmente, l'introito calorico sia infrasettimanale che del finesettimana, l'assunzione di cibi ad alto contenuto energetico e poveri di nutrienti o da asporto e le attività di tipo sedentario. Inoltre, un'altra debole ma significativa associazione è stata trovata tra la TV guardata sia nei due giorni infrasettimanali che nell'unico giorno del fine settimana e il numero di minuti spesi in attività sedentarie. In conclusione, come già era stato dimostrato anche da altri studi effettuati precedentemente, sembra esserci un'associazione negativa tra l'utilizzo della televisione e l'aumento della massa grassa (dovuto, oltre ad un introito calorico ulteriore che avviene durante l'attività sedentaria stessa, anche ad una diminuzione dell'attività fisica (Cox et al., 2012).

Un altro tema di fondamentale importanza, che finora non era stato ancora trattato, è quello che lega l'uso della tecnologia alla postura. Sebbene sia infatti risaputo come l'utilizzo improprio di alcuni dispositivi possa avere effetti nocivi a lungo termine sul nostro atteggiamento posturale (come, ad esempio, l'uso del computer in ambito lavorativo), quando si tratta di bambini in età prescolare il tema è sicuramente meno approfondito rispetto all'età adulta. Nel 2017 è stato pubblicato il primo articolo che trattasse effettivamente in maniera dettagliata le implicazioni fisiche circa l'utilizzo di un più recente dispositivo telefonico touchscreen durante lo stadio preoperatorio. Avere dei disordini

muscoloscheletrici dovuti all'uso improprio della tecnologia già a partire da quest'età ha un forte impatto sull'apprendimento e la partecipazione alle diverse attività oltre che sulla qualità di vita in generale, e ciò si ripercuote anche nell'età adulta qualora i problemi persistano. Lo stesso discorso vale per la sedentarietà: se già da piccoli si instaurano pratiche e abitudini negative relative alla tecnologia il problema sullo svolgere poco movimento e poca attività fisica ha conseguenze non solo durante il periodo stesso di crescita ma anche durante l'età adulta. Detto ciò, lo scopo dello studio è stato quello di descrivere l'ampiezza e la variazione posturale di testa, tronco e braccia, l'attività muscolare, la sedentarietà e l'attività fisica di un gruppo di bambini mentre utilizzavano un tablet, guardavano la TV o giocavano in assenza di uno schermo. Dieci bambini di età compresa tra i 3 e i 5 anni (ciascuno dei quali aveva un elevato utilizzo giornaliero generale dei dispositivi elettronici di circa un'ora e mezza) sono stati portati in compagnia dei genitori al laboratorio di analisi del movimento dell'università di Curtin (Australia) tra gennaio e marzo del 2015. Mediante uno stadiometro sono stati misurati il peso e l'altezza e successivamente è stata applicata ai bambini la strumentazione per la raccolta dei dati (ossia marker, elettrodi e accelerometri). Più precisamente, l'analisi riguardava la quantità di attività fisica svolta, la postura di testa, tronco e braccia durante l'attività e l'attività muscolare del muscolo trapezio superiore. Per ottenere il livello di sedentarietà è stata calcolata la percentuale di tempo impiegata da seduti, con altre categorie di postura "grossolane" (disteso, chinato, inginocchiato, in piedi e in movimento) e le transizioni al minuto tra una postura e l'altra. Ogni bambino ha svolto per una durata di 15 minuti ciascuna delle attività precedentemente citate, ossia giocare con un tablet (iPad 2), guardare alla tv un programma adeguato all'età di riferimento (ad esempio, un cartone della Disney) e giocare in assenza di uno schermo con un gioco idoneo all'età di riferimento (per esempio, con le macchinine). Lo studio ha mostrato come durante l'utilizzo del tablet i bambini abbiano avuto mediamente maggiori angoli articolari su testa, tronco e braccia rispetto a quando hanno utilizzato la TV e il gioco non digitale, oltre ad una minor variazione posturale (sempre in riferimento a testa, tronco e braccia), minor attivazione del trapezio superiore, minor quantitativo di attività fisica e maggior tempo impiegato da seduti. L'attività con il tablet ha mostrato un maggior utilizzo della mano rispetto a quella con la TV (mostrando maggior variazione posturale e attivazione muscolare) ma, ciò nonostante, il movimento non è stato correlato ad un'effettiva maggiorazione della spesa energetica

totale. In conclusione, un'attività in assenza di schermi dovrebbe essere incoraggiata, come al solito educando alle linee guida i genitori per un uso più cosciente, in questo caso, del tablet. Gli autori sottolineano nuovamente l'importanza di dover comprendere l'impatto fisiologico che hanno queste nuove tecnologie sui bambini e di far utilizzare gradualmente le stesse in modo tale da ottenerne i benefici senza potenziali conseguenze negative (Howie et al., 2017).

La fase delle operazioni concrete (dai 7 agli 11 anni)

Da questo punto in poi l'utilizzo dei media inizia a diventare sempre più assimilabile a quello dell'età adulta in termini di dispositivi utilizzati e fruibilità dei contenuti, con la differenza sostanziale che si è ancora sotto le "ali" dei propri genitori e di coloro che si occupano della crescita e maturazione del bambino. Ricordiamo, infatti, che questo non è ancora lo stadio di sviluppo finale (presenza del pensiero logico-concreto ma non di quello astratto), ed è quindi fondamentale monitorare l'utilizzo dei dispositivi elettronici affinché in futuro si possa fare un utilizzo saggio degli stessi senza incorrere in conseguenze negative. Il dispositivo elettronico più comune risulta essere la televisione: tra i bambini dagli 8 anni in su l'uso medio giornaliero supera le 2 ore, e al giorno d'oggi i contenuti sono cambiati rispetto ad una volta data la presenza delle piattaforme streaming e dei social media come Youtube o Netflix. In questo caso l'AAP sostiene, al contrario, che sia necessario passare massimo 2 ore al giorno davanti ad uno schermo e che i pediatri dovrebbero promuovere l'aderenza alle linee guida da parte dei genitori per l'attività fisica (impiegandoci un'ora al giorno circa) e il sonno (impiegandoci dalle 8 alle 12 ore al giorno in base all'età) utilizzando il "Family Media Use Plan" (protocollo che aiuta i genitori a bilanciare la vita online e offline dei propri figli). Più precisamente, i genitori dovrebbero indirizzare i figli alla tipologia di media da utilizzare e al tempo da spenderci, a seconda che sia un bambino o un adolescente. Inoltre, dovrebbero evitare l'esposizione a qualsiasi dispositivo elettronico un'ora prima di andare a letto, scoraggiarne l'uso mentre fanno i compiti, designare zone e momenti della giornata senza l'uso di essi e metterli in allerta sulla loro "cittadinanza online" per non incorrere in fenomeni di cyberbullismo, sexting o furto di dati personali (Moreno, 2016).

Pro

Il primo studio che si può citare mette in luce un fattore che non è direttamente coinvolto nella pratica di attività fisica ma che può comunque giocare un ruolo di fondamentale importanza per non dover rinunciare del tutto o parzialmente ad essa. I bambini generalmente svolgono attività fisica in diversi contesti a seconda del periodo o del momento della giornata, che sia essa strutturata e organizzata (come educazione fisica a scuola o l'allenamento con la propria squadra) o casuale (come giocare o andare a scuola in bicicletta

o a piedi). Verso il termine della scuola primaria (10-11 anni) i genitori iniziano gradualmente a rendere sempre più indipendenti i loro figli anche nello svolgere attività fisica, in particolare nel gioco che spesso e volentieri ha luogo fuori casa e quindi lontano dai familiari. Lo scopo di questo studio è stato quello di analizzare i fattori che fossero in grado di influenzare la partecipazione al gioco (inteso, ovviamente, come gioco attivo) dalla prospettiva dei bambini, in modo tale da sviluppare strategie in grado di promuoverlo per i benefici che esso possiede e per l'aumento della quantità di attività fisica. Sono stati selezionati 77 soggetti di età compresa tra i 10 e gli 11 anni (28 maschi e 49 femmine) provenienti da quattro scuole primarie in Bristol (Regno Unito). Ad essi sono state fatte domande ben precise che riguardassero il gioco attivo, definito come "attività che avviene all'aperto nel tempo libero e che non è organizzata da un adulto; in particolare, è stato chiesto loro quali fossero i fattori che li motivassero a prenderne parte oppure ne limitassero o facilitassero la partecipazione. Soffermandoci logicamente solo su ciò che riguarda la tecnologia, molti partecipanti (sia maschi che femmine) hanno riferito che la loro possibilità di prendere parte al gioco attivo era agevolata dal fatto di possedere un telefono con cui poter rimanere in contatto con i genitori durante la loro assenza, in modo tale da far sapere loro quando sarebbero tornati a casa oppure se i genitori stessi volessero che tornassero a casa. È possibile quindi affermare che il telefono, se usato solo come mezzo di comunicazione, potrebbe rivelarsi uno strumento utile per aumentare l'indipendenza dei bambini e di conseguenza la loro opportunità di giocare e svolgere attività fisica (Brockman et al., 2011).

Anche per lo studio delle operazioni concrete si può approfondire positivamente il tema "applicazioni per l'attività fisica", in maniera piuttosto analoga a quanto provato con lo studio citato nel capitolo precedente che trattava di GoNoodle. Questa volta, però, con un riguardo in più dato che si parla non solo di una fascia d'età specifica ma anche della presenza di un disturbo associato ossia quello dello spettro autistico. I bambini con ASD (Autism Spectrum Disorder) presentano da un punto di vista motorio un ritardo nello sviluppo che si manifesta già prima dei 3 anni; quindi, è fondamentale per famiglie e insegnanti trovare metodi alternativi a quelli tradizionali per far crescere le loro abilità e capacità motorie (oltre che migliorare in generale lo stato di fitness e la qualità di vita). Basandosi sulla comprovata validità del "video modeling" come mezzo di apprendimento (tecnica che consiste nel

mostrare al bambino o adolescente un video di una persona che svolge una determinata azione col fine di favorirne l'apprendimento) nasce l'applicazione "ExerciseBuddy". Essa contiene, appunto, oltre 180 video di esercizi che consentono a famiglie e insegnanti di fornire istruzioni sull'attività fisica ai loro bambini con ASD, con l'intento quindi di risolvere il problema precedentemente citato. Perciò, Bittner et al. nel 2017 hanno voluto misurare l'effettiva efficacia dell'applicazione sia nel promuovere una maggiore risposta fisiologica (misurando spesa energetica e frequenza cardiaca) sia nel promuovere un maggiore sviluppo motorio rispetto al metodo tradizionale (che prevede istruzioni e dimostrazioni dal vivo). 6 bambini di età compresa tra i 5 e i 10 anni sono stati selezionati per lo studio, i quali dovevano avere come prerequisiti una diagnosi di ASD (con severità tale da necessitare un supporto totale o parziale) e un punteggio di 2 nella seconda versione del test di valutazione dello sviluppo grosso-motorio (TGMD-2). Dopo aver misurato altezza e peso (e di conseguenza il BMI), a ciascuno di loro sono stati collocati due elettrodi sul petto (mediante il dispositivo Actiheart Monitor) che hanno permesso di monitorare spesa energetica e frequenza cardiaca durante l'attività. È stata svolta una sessione alla settimana per quattro settimane consecutive, ciascuna della durata di 12 minuti in cui venivano valutate 5 abilità locomotorie (correre, galoppare, saltellare, saltare in orizzontale e scivolare) o 5 di manipolazione degli oggetti (colpire una palla ferma, palleggiare da fermo, afferrare, calciare e lanciare dall'alto). Nella prima e seconda settimana è stato utilizzato il metodo tradizionale (rispettivamente per la manipolazione degli oggetti e la locomotricità) mentre nella terza e quarta settimana il video modeling con ExerciseBuddy (anche qui rispettivamente per le due abilità sopracitate). Dai risultati è emerso un valore maggiore del picco di spesa energetica e di frequenza cardiaca per le abilità locomotorie durante l'utilizzo di ExerciseBuddy rispetto al metodo tradizionale, mentre per le abilità di manipolazione degli oggetti non c'era una differenza significativa; lo stesso vale anche per la spesa energetica media e la frequenza cardiaca media. Questo dato è molto importante perché significa che familiari e insegnanti, i quali magari non sono in possesso di adeguate conoscenze sull'attività fisica in generale o comunque in presenza del disturbo, possono utilizzare l'applicazione per fornire istruzioni adeguate e facilitare lo svolgimento di attività fisica per bambini con ASD (Bittner et al., 2017).

Un ultimo studio, che calza a pennello con l'età della fase delle operazioni concrete, ha voluto approfondire invece proprio gli effetti della tecnologia sull'attività fisica svolta da parte dei figli secondo la prospettiva dei genitori. Questi ultimi hanno tendenzialmente una visione propria circa i benefici e i rischi correlati all'uso della tecnologia durante l'infanzia, che dipende dal loro uso personale, dall'esperienza e dalle conoscenze e competenze relative, e di conseguenza ciò costituisce un fattore determinante per l'accessibilità e i limiti che poi vengono imposti ai loro figli. Beech et al. quindi nel 2021 hanno voluto studiare l'atteggiamento dei genitori in relazione all'uso dei dispositivi elettronici da parte dei propri figli e se questi in qualche modo influenzassero l'attività fisica. Dopo averne ricevuto notizia tramite social media o via mail, 197 genitori di 231 bambini del Regno Unito (che avessero un figlio di età compresa tra i 7 e gli 11 anni e che utilizzasse almeno un dispositivo elettronico) hanno compilato un questionario online. Dal questionario è emerso innanzitutto che il dispositivo più utilizzato in assoluto è risultato essere la televisione (196 soggetti), seguito dai tablet (137), dagli smartphone (129) e infine dai videogiochi (120); inoltre, il numero di dispositivi utilizzati da ciascun bambino era mediamente 3. Di tutti i soggetti, 135 praticavano meno di 5 ore a settimana di attività fisica, mentre il viceversa vale per i restanti 96. Una percentuale maggiore di genitori, anche se di poco, non ritiene che l'uso della tecnologia abbia un impatto determinante sullo svolgimento di attività fisica da parte dei figli (53,3% contro 46,7% circa). Essi sono infatti convinti che con le giuste regole e limitazioni è possibile fare un uso saggio della tecnologia senza dover rinunciare al movimento in altri momenti della giornata, soprattutto in presenza di una forte motivazione intrinseca per lo sport, a differenza della controparte che considera la rimozione della stessa un incentivo inevitabile allo svolgere attività fisica dato che attira l'attenzione e fa divertire molto di più. Altre percentuali interessanti sono quelle che riguardano i genitori convinti che i propri figli preferiscano utilizzare un dispositivo elettronico piuttosto che fare esercizio (53,25%) e che i loro figli sarebbero più attivi fisicamente se avessero meno accesso ai dispositivi elettronici (45,9%). Si può dire, quindi, che nonostante non ci sia uno schieramento netto per nessuno dei due fronti l'uso della tecnologia può non essere un ostacolo alla pratica di attività fisica per i propri figli, sebbene sia necessario porre le giuste accortezze per quanto riguarda i potenziali effetti negativi e di conseguenza limitarne l'uso affinché non diventi un abuso (Beech et al., 2020).

Contro

Come anticipato nell'introduzione di questo capitolo, l'utilizzo della tecnologia in questa fascia d'età aumenta anche a causa della maggiore autonomia e indipendenza rispetto agli anni precedenti, dove la maturazione in corso necessitava di maggiori accorgimenti. I comportamenti di tipo sedentario sono numerosi durante l'infanzia e, come risaputo, sono associati ad un rischio per la salute: tra di questi l'utilizzo di dispositivi elettronici quali TV, computer e videogiochi nella camera da letto del bambino possono avere un forte impatto sull'attività fisica svolta. Già uno studio condotto nel 2010 (che verrà approfondito nel prossimo capitolo) ha voluto investigare questa correlazione, ma esso si riferiva ad una fascia d'età diversa e ad un gruppo di paesi già sviluppati. Ferrari et al., invece, cinque anni dopo si sono proposti di studiare l'associazione tra la presenza di un dispositivo elettronico in camera e il livello di sedentarietà e attività fisica in un gruppo di bambini tra i 9 e gli 11 anni appartenenti ad un paese in via di sviluppo, ossia, il Brasile. Sono stati selezionati 441 bambini, i quali soddisfacevano tre criteri differenti: età compresa tra 9 e 11 anni, frequentanti una scuola in Sao Caetano do Sul (San Paolo, Brasile) ed esenti da limitazioni cliniche o funzionali che impedissero loro un regolare svolgimento di attività fisica. Dopo aver riportato la presenza e il tipo di dispositivi elettronici presenti in camera mediante un questionario sull'influenza dell'ambiente circostante chiamato "Neighborhood and Home Environment Questionnaire", ciascun partecipante ha indossato 24 ore al giorno per una settimana consecutiva un accelerometro legato al bacino (Actigraph GTX3) che monitorasse costantemente la quantità di attività sedentaria e la quantità di attività fisica ad intensità moderata; oltre a ciò, è stato calcolato anche il BMI per valutare eventuali correlazioni anche con la composizione corporea. Tra tutti i soggetti, 326 erano in possesso di una TV in camera propria, 239 di un computer e 189 di una console per videogiochi; la quantità di tempo spesa in attività sedentarie e in attività fisica moderata era, rispettivamente, di 500,7 min/die e 59,1 min/die; infine, la percentuale di soggetti normopeso era del 54,7%, in sovrappeso del 23,1% e infine il 22,2% erano obesi. Risultati significativi sono emersi per le bambine femmine che non avevano un computer o una console per videogiochi in camera (con un media maggiore, rispettivamente, di 6,4 min/die e di 8 min/die di attività fisica da moderata a vigorosa rispetto a coloro che ne fossero in possesso), mentre per quanto riguarda i maschi avere un computer

in camera li portava ad avere un BMI mediamente maggiore di 1,2 kg/m² rispetto a chi non lo aveva. Un altro paio di informazioni rilevanti sono state quelle relative alla media giornaliera di attività fisica da moderata a vigorosa e al BMI per entrambi i sessi in assenza o in presenza di due o tre dispositivi elettronici in camera: i primi avevano una media maggiore di 6,2 min/die di esercizio rispetto ai secondi, inoltre, avevano mediamente un BMI più basso. A concludere, la presenza di un computer o di un computer insieme ad una TV in camera erano negativamente associati con l'attività fisica da moderata a vigorosa, mentre la presenza di una console per videogiochi e di due o tre dispositivi elettronici in camera erano positivamente associati con il BMI. Quindi, nonostante non si sia trovata un'associazione significativa tra la presenza di dispositivi elettronici in camera e il livello di sedentarietà, si può certamente affermare che il contrario si abbia per ciò che riguarda il livello di attività fisica e la composizione corporea (in particolare quando i dispositivi elettronici diventano due o tre) (Ferrari et al., 2015)

Spostandoci in Asia verso un altro paese in via di sviluppo, anche l'Arabia Saudita non è esente da complicazioni che riguardano questa "epidemia collettiva" data dalla tecnologia (basti pensare che circa il 98,44% dei nuclei familiari possiede una televisione in casa, mentre l'83,87% fa uso di internet). Di conseguenza, un ulteriore studio condotto da Alotaibi et al. ha voluto investigare l'associazione tra l'uso della tecnologia, lo svolgimento di attività fisica e le caratteristiche sociodemografiche in un gruppo di bambini di età compresa tra i 6 e i 12 anni. Come in altre casistiche precedenti, i genitori di quest'ultimi hanno compilato un questionario online anonimo arrivando ad ottenere un campione di 458 soggetti. Le informazioni sociodemografiche riguardavano lo status del genitore (madre o padre, età, livello di educazione e stato civile), del bambino (età e sesso) e della famiglia (reddito mensile, numero di bambini e quartiere d'appartenenza). Quelle sull'attività fisica chiedevano, invece, la modalità, la durata e la frequenza dell'attività sportiva, nel tempo libero, sedentaria e trascorsa davanti ad uno schermo relativa agli ultimi sette giorni. Infine, quelle sulla tecnologia domandavano l'uso da parte del bambino (numero e tipo di dispositivi elettronici in possesso, quantità di tempo spesa nell'utilizzo...), le attività doposcuola, le abitudini del sonno, il comportamento e lo stato emotivo. Di nostro interesse, è emerso come ci fosse una forte correlazione negativa tra le ore di utilizzo della tecnologia (con TV, social

media, videogiochi, internet e dispositivi portatili) e un alto livello di attività fisica; più dettagliatamente, i bambini che utilizzavano i loro dispositivi elettronici per meno di 5 ore a settimana tendevano ad avere un più alto livello di attività fisica rispetto a coloro che li utilizzavano per più di 6 ore. Meno forti erano, invece, la correlazione negativa tra l'uso della tecnologia e lo svolgimento di attività fisica moderata e la correlazione positiva tra l'uso della tecnologia e un basso livello di attività fisica (Alotaibi et al., 2020).

Uno studio pressoché analogo, come metodi, mezzi e luogo geografico, è stato condotto due anni dopo da Almaqhawawi et al. Anche in questo caso, infatti, un gruppo di genitori ha compilato un questionario che richiedeva le stesse identiche informazioni precedentemente citate, arrivando ad ottenere un campione di 277 bambini di età compresa tra i 6 e i 12 anni. Tra di essi, 88 utilizzavano i loro dispositivi elettronici per meno di 5 ore a settimana, mentre i restanti 189 per più di 6 ore; inoltre, 131 avevano un basso livello di attività fisica, 96 un livello moderato mentre solamente 50 raggiungevano un alto livello. Il 56,8% dei bambini appartenenti al gruppo “<5 ore” di tecnologia avevano un più alto livello di attività fisica rispetto a quelli del gruppo “>6 ore”, mentre nessuno dei bambini del primo gruppo aveva un livello più basso di attività fisica rispetto al 69,3% dei bambini del secondo gruppo. Avere un dispositivo elettronico in casa e l'elevato tempo trascorso davanti ad uno schermo sono risultati tra i predittori più significativi per un basso livello di attività fisica: i bambini con un dispositivo elettronico erano 8 volte più predisposti, mentre quelli del gruppo “> 6 ore” 4 volte di più. In entrambi i casi, perciò, si ribadisce per i genitori sia l'importanza nel prevenire un eccessivo utilizzo della tecnologia (che può risultare in una limitazione all'attività fisica) che nel cercare di portare i propri figli a modificare lo stile di vita aumentando la quantità di esercizio fisico (che sia esso sport, attività all'aperto oppure gioco) (Almaqhawawi & Albarqi, 2022).

La fase delle operazioni formali (dai 12 anni in su)

Arriviamo ora all'ultima fase della teoria cognitivista di Piaget, dove il ragazzo ha sviluppato il pensiero astratto, può formulare ipotesi e trarre deduzioni sulla base della costruzione cognitiva avvenuta negli anni precedenti. Circa il 95% degli adolescenti al giorno d'oggi possiede uno smartphone, il quale consente loro di accedere ad internet, alle piattaforme streaming, alle applicazioni... La metà di essi, inoltre, sostiene di essere "costantemente connessa" ad internet (come se parte della loro vita ormai appartenesse al mondo del digitale). Attualmente sempre il 95% degli adolescenti utilizza almeno un social media, di cui il 70% ha proprio una sorta di "portafoglio virtuale" con più profili su differenti piattaforme social (come Facebook, Twitter e Instagram). 4 nuclei familiari su 5 hanno in casa un dispositivo elettronico per giocare ai videogiochi: il 91% dei ragazzi possiede una console di gioco e l'84% gioca online con altri giocatori oppure sul telefono. Le linee guida, secondo l'AAP, sono pressoché le stesse rispetto alla fascia d'età precedente (7-11 anni), nonostante sia logico pensare che con il passare degli anni il ragazzo sia sempre più in grado di valutare e monitorare in autonomia il proprio utilizzo dei dispositivi elettronici. Per affinità con l'argomento di questa produzione (che riguarda bambini e ragazzi) i successivi studi riguarderanno solo la fine della preadolescenza e l'adolescenza, focalizzandosi quindi nuovamente su pro e contro della tecnologia nei confronti dell'attività fisica indipendentemente dall'influenza ormai sempre più in diminuzione da parte dei genitori. (Moreno, 2016).

Pro

È stato dimostrato come l'"e-Health" (ossia l'insieme delle risorse, soluzioni e tecnologie informatiche applicate alla salute e alla sanità moderna) e le applicazioni della telemedicina (cura di un paziente a distanza) costituiscano un metodo pratico, economico e affidabile per migliorare l'assistenza sanitaria, come ad esempio in caso di patologie croniche, diabete mellito o obesità. Lo studio seguente lega proprio l'ultima patologia al nostro argomento di interesse, poiché aveva due obiettivi principali: valutare se questi moderni dispositivi elettronici per la salute potessero essere integrati all'interno delle terapie per il sovrappeso e l'obesità nei bambini e negli adolescenti, e se ci fosse qualche differenza tra l'attività fisica

e le abitudini alimentari auto-riportate e quelle oggettivamente misurate dalla tecnologia. Un gruppo di 124 ragazzi, con età media di $13,5 \pm 2,8$ anni e avente una condizione di sovrappeso maggiore del novantasettesimo percentile o di obesità maggiore del novantanovesimo percentile, ha preso parte ad un “STTP” (Structured Treatment and Teaching Programme) per la riduzione del peso corporeo. Il programma consisteva in 28 sedute terapeutiche da 45 minuti ciascuna, costruite sulla base degli obiettivi per l’attività fisica e l’introito calorico di ognuno dei partecipanti, e un questionario standardizzato che andava a valutare una serie di caratteristiche, tra cui benessere, qualità di vita, motivazione (intrinseca o estrinseca) e percezione sulla forma del proprio corpo. Come dispositivi elettronici sono stati utilizzati o il “MoSeBo” (un sensore di movimento) oppure il “DiaTrace” (un sensore per l’esercizio fisico integrato all’interno di un cellulare), entrambi con lo scopo di misurare tipo, intensità e durata dell’attività fisica. Il DiaTrace, inoltre, permetteva ai soggetti di scattare una foto ad ogni loro pasto prima di iniziare a mangiare, la quale veniva poi analizzata da due assistenti nutrizionisti che riuscivano a ricavare indicativamente l’introito calorico. Allo stesso tempo, un ulteriore questionario standardizzato ha permesso di valutare attività fisica e abitudini alimentari percepite da ciascun partecipante, in modo tale da poter confrontare il dato poi con quello delle apparecchiature tecnologiche. Innanzitutto, sia il MoSeBo che il DiaTrace sono stati utilizzati senza alcun problema da parte dei bambini e degli adolescenti, riuscendo ad ottenere i dati relativi ad un periodo che andava da 1 a 4 giorni. Per quanto riguarda invece il secondo obiettivo, è stata effettivamente rilevata una discrepanza tra le misure auto-riportate e quelle oggettive: la durata dell’attività fisica misurata dai soggetti era molto più alta rispetto a quella misurata dai sensori, mentre leggermente più alto era l’introito calorico effettivo rispetto a quello stimato da sé stessi. Indipendentemente dagli obiettivi, grazie alla partecipazione al programma STTP è stata registrata una riduzione media del peso di $7,1 \pm 3,0$ kg e un passaggio del BMI medio da 31.3 ± 5.2 kg/m² a 28.7 ± 4.9 kg/m². Questo significa che l’”e-Health” (rappresentata in questo caso da MoSeBo e DiaTrace) oltre ad essere fruibile anche per bambini e adolescenti può rivelarsi un metodo valido ed efficace per la perdita o il mantenimento del peso grazie al monitoraggio dell’alimentazione e dell’attività fisica (Schiel et al., 2010).

Rimanendo sempre sul tema “obesità e sovrappeso”, un altro studio più recente ha preso in carico questo problema, e ha voluto valutare nuovamente i benefici riscontrabili dall’utilizzo di un telefono cellulare capace di agevolare la risoluzione. Negli Stati Uniti circa un terzo degli adolescenti sono in stato di sovrappeso o obesità, e più precisamente uno su sei è obeso. Questo rappresenta un dato allarmante non solo per gli aspetti correlati alla salute, ma anche per i costi finanziari e non che affliggono la nazione; bisognerebbe perciò rendere fondamentale la prevenzione e la gestione dell’obesità. Le visite di assistenza primaria sono solitamente brevi, e i fornitori di cura primaria potrebbero non avere le risorse necessarie per risolvere problematiche legate all’aumento del peso; di conseguenza, l’utilizzo di un telefono potrebbe contribuire al trattamento provvedendo miglioramenti concreti nello stile di vita e nella salute. Per questo motivo, Chen et al. si sono posti due obiettivi principali: misurare gli effetti di un intervento innovativo basato sull’uso del cellulare per adolescenti in condizioni di sovrappeso o obesità e verificare se esso sia applicabile nelle cliniche di assistenza primaria. Allo studio hanno preso parte 40 adolescenti provenienti da due grosse cliniche della California settentrionale la cui età media era di 14,9 anni, e di cui 22 erano in sovrappeso e 18 obesi. Essi sono stati divisi in due gruppi scelti randomicamente: il gruppo d’intervento (composto da 23 partecipanti) e il gruppo di controllo (composto dai restanti 17 partecipanti). L’intervento era composto da tre periodi fondamentali (il primo della durata di sei mesi e gli altri due di tre mesi), ciascuno con un obiettivo e una strumentazione ben precisa. Il primo prevedeva l’utilizzo di un dispositivo elettronico al polso che già era stato trattato nel quinto capitolo (primo paragrafo), ossia il “Fitbit Flex”, il quale poi si collegava alla rispettiva applicazione sul telefono permettendo di monitorare in tempo reale le statistiche relative al livello di attività fisica e all’introito calorico giornaliero. Il secondo prevedeva, invece, la partecipazione ad un programma educativo chiamato “iStart Smart for Teens”: ogni settimana ciascun partecipante doveva completare un modulo della durata massimo di dieci minuti, composto da brevi video o narrazioni animate riguardanti la modificazione dello stile di vita, il controllo del peso e la gestione dello stress (costruiti sulla base delle linee guida per la prevenzione dell’obesità). L’ultimo periodo, infine, consisteva in una fase di mantenimento nella quale gli adolescenti ricevevano due volte alla settimana dei messaggi che li portassero ad avere cambiamenti comportamentali sullo stile di vita e la salute (ad esempio, invitando un amico per fare una camminata). Ciascun partecipante,

indipendentemente dal gruppo di appartenenza, ha fornito i dati relativi all'antropometria, alla pressione sanguigna, al livello di attività fisica e di sedentarietà, alla propria dieta e all'autoefficacia circa l'attività fisica e la dieta all'inizio, dopo 3 mesi e dopo 6 mesi dall'avvio dello studio. Alla fine, il gruppo d'intervento ha ottenuto grossi miglioramenti per quanto riguarda la diminuzione dell'uso di TV e computer e l'autoefficacia nella dieta, mentre medi miglioramenti per quanto riguarda la diminuzione del BMI, del consumo di soda e di bevande zuccherate e l'aumento dell'attività fisica, dell'autoefficacia nella stessa e del consumo di frutta e verdura. Oltre a ciò, tutti gli adolescenti (100%) che hanno utilizzato Fitbit Flex raccomanderebbero il suo utilizzo ad altre persone e hanno ritenuto utile lo strumento per monitorare l'attività fisica, mentre la maggior parte (rispettivamente 88% e 91%) l'ha ritenuto utile anche per monitorare l'introito calorico e ha condiviso i dati ottenuti con i propri fornitori di cura primaria. Nonostante il campione fosse di modeste dimensioni e selettivo per una tipologia di popolazione (il 90% di loro era asio-americano), si può certamente dire che l'utilizzo di un telefono potrebbe essere una risorsa pratica e affidabile anche alle cliniche d'assistenza primaria per il controllo del peso di adolescenti obesi o in sovrappeso (Chen et al., 2017).

In quest'ultima parte per ciò che riguarda gli aspetti positivi si ritorna nuovamente a parlare di dispositivi di monitoraggio, questa volta però all'interno di uno studio recente e di conseguenza con una strumentazione più facilmente identificabile al giorno d'oggi. I dispositivi indossabili per il monitoraggio dell'esercizio sono ormai considerati una valida risorsa per quanto riguarda l'automonitoraggio dell'attività fisica. Quelli da polso in particolare, come ad esempio gli smartwatch e le Smart band, sono tra i più utilizzati a causa di alcune peculiarità che li contraddistinguono dagli altri dispositivi (tra cui display invitante, feedback in tempo reale, peso e costo contenuto, gestione del tempo sedentario e degli obiettivi impostati). Oltre ad essi ci sono le applicazioni sul telefono, ampiamente utilizzate tra gli studenti adolescenti data la loro gratuità e la possibilità di controllare comunque diversi parametri dell'attività fisica. Diversi studi hanno mostrato la validità dei due mezzi tecnologici appena citati, mentre per quanto riguarda l'applicazione degli stessi tra gli studenti delle scuole superiori l'evidenza è scarsa. Di conseguenza, Viciano et al. due anni fa hanno voluto esaminare quale fosse la validità di alcune app (Pedometer e Pacer sia per

Android che per Apple, Google Flit per Android e Apple Health per Apple) e di alcuni dispositivi di monitoraggio da polso (Samsung Galaxy Watch Active 2, Apple Watch Series 5 e Xiaomi Mi Band 5) per stimare l'attività fisica nel tempo libero di alcuni adolescenti delle scuole superiori. Lo studio era a sua volta suddiviso in due parti: due campioni di 56 ragazzi (di età media 14,7 anni) e di 51 ragazzi (di età media 14 anni) provenienti da due differenti scuole superiori in Granada (Spagna) hanno partecipato rispettivamente allo “studio 1” e allo “studio 2”. Nello studio 1 gli studenti hanno percorso 200 metri in 4 differenti condizioni (camminata lenta, moderata, sostenuta e jogging) mentre indossavano o tenevano appresso i 9 dispositivi (sia applicazioni che dispositivi da polso); lo standard di riferimento utilizzato è stato un video che filmasse di fatto i passi compiuti. Nello studio 2, invece, gli studenti hanno indossato i 3 dispositivi da polso nel loro stato di veglia durante la giornata per monitorare l'attività fisica compiuta; lo standard di riferimento, in questo caso, è stato l'accelerometro "ActiGraph model wGT3X-BT". Per quanto riguarda il primo studio, i risultati hanno evidenziato a livello statistico un'eccellente validità nel misurare i passi sia da parte dei 3 dispositivi di monitoraggio da polso che dei 2 telefoni con le rispettive applicazioni (nonostante essa calasse, in ordine, a partire dalla camminata lenta, seguita dal jogging, da quella moderata e infine da quella veloce). Molto in breve, per quanto riguarda invece il secondo studio lo Xiaomi Mi Band 5 ha dimostrato un'eccellente validità per il conteggio dei passi giornalieri, seguito dal Samsung Galaxy Watch Active 2 e infine dall'Apple Watch Series 5; nella misurazione dell'attività fisica da moderata a vigorosa i risultati sono stati peggiori, dato che solo l'Apple Watch Series 5 ha mostrato discreti risultati (lo Xiaomi Mi Band 5 ha evidenziato scarsi risultati mentre il Samsung Galaxy Watch Active 2 non forniva questo parametro); per l'attività fisica totale, infine, nessuno dei dispositivi ha fornito dati sufficientemente validi (l'Apple Watch Series 5, però, non forniva questo parametro). In sintesi, tutti i dispositivi presi in considerazione sono risultati validi per ciò che riguarda la misurazione dei passi sia in attività strutturate che no, mentre alcune problematiche sono sorte per gli altri parametri misurati. Quindi, a seconda del contesto e delle proprie esigenze ci sarà un dispositivo più o meno adeguato rispetto all'altro (per validità relativa e costo) ma in ogni caso ciascuno di essi può essere utilizzato anche a vantaggio degli adolescenti (Viciano et al., 2022).

Contro

In quest'ultimo paragrafo prima delle considerazioni finali ci si ritrova nuovamente a fronteggiare l'inarrestabile problema dell'utilizzo dei dispositivi elettronici a discapito del tempo speso nello svolgere attività fisica. O meglio, questo è quello che comunemente si tende a pensare e che spesso è stato il risultato di diversi studi scientifici (come in quelli citati nel precedente capitolo di Alotaibi et al. e Almaqhawani et al.), o che comunque viene sottolineato all'interno delle diverse linee guida, ma alcuni sembrerebbero aver dimostrato il contrario. Ad esempio, molto sinteticamente, una metanalisi del 2004 ha dimostrato che dai 3 ai 18 anni esiste effettivamente una correlazione negativa tra l'utilizzo della tecnologia e l'attività fisica, però è piccola e poco significativa a differenza di quella presente con la sedentarietà (non è perciò possibile identificare una singola attività sedentaria come fattore determinante per l'inattività fisica) (Marshall et al., 2004). Alla luce di quanto affermato, Melkevik et al. nel 2010 hanno voluto studiare se effettivamente eccedere il tempo massimo consentito dalle linee guida (in particolare di Stati Uniti e Australia) di due ore al giorno per le attività sedentarie davanti allo schermo potesse essere associato ad una minore quantità di tempo speso in attività fisica vigorosa o ad un mancato raggiungimento dei 60 minuti al giorno di attività fisica da moderata a vigorosa. I dati utilizzati per lo studio non sono stati raccolti direttamente, bensì ricavati da un sondaggio (di carattere europeo ad eccezione di Stati Uniti e Canada) risalente al 2005/2006 chiamato "Health Behaviour in School-aged Children", ad opera dell'Organizzazione Mondiale della Sanità. Hanno preso parte al progetto un totale di 200.615 ragazzi aventi l'età di 11, 13 e 15 anni, di cui il 49% ragazzi e il 51% ragazze, e appartenenti a 39 nazioni diverse. Il tempo speso in attività sedentarie davanti allo schermo è stato ottenuto mediante tre diverse domande, che chiedevano le ore al giorno passate davanti alla TV, a giocare al PC o alla console alla TV oppure al PC per chattare online, viaggiare su internet, scrivere e-mail o fare i compiti. Quello per l'attività fisica vigorosa, invece, è stato ricavato domandando quante ore alla settimana venissero impiegate nel fare esercizio lasciandoli sudati o senza fiato. Infine, il tempo impiegato in attività fisica da moderata a vigorosa è stato misurato chiedendo quanti giorni, nei 7 antecedenti, fosse stata praticata attività fisica per almeno 60 minuti.

Dai risultati è emerso innanzitutto che andare oltre le 2 ore giornaliere di utilizzo dello schermo in generale era negativamente associato con il praticare attività fisica da moderata a vigorosa per entrambi i sessi e vigorosa solo per le ragazze. In particolare, guardare la TV ha ottenuto gli stessi risultati appena citati, giocare ai videogiochi (al PC o alla TV) era correlato ad una minor attività fisica (sia vigorosa che da moderata a vigorosa) ma solo per i ragazzi e infine l'utilizzo del PC "extra giochi" era debolmente associato ad un più alto livello di attività fisica vigorosa per entrambi i sessi. Forti correlazioni negative poi, sempre tra schermo ed esercizio fisico, sono state trovate nei paesi dove il livello medio di attività fisica era relativamente alto (come l'America del nord e i paesi del nord); è più probabile, però, che questo non sia dovuto tanto al fatto che l'inattività fisica è una conseguenza del troppo tempo speso davanti allo schermo, ma piuttosto che gli adolescenti inattivi hanno più tempo da spendere in comportamenti sedentari. Invece, l'associazione tra l'attività fisica e i comportamenti di tipo sedentario non è risultata significativamente correlata ai livelli nazionali di tempo passato davanti allo schermo. In sostanza, passare più di due ore al giorno con la tecnologia (come riferiscono le linee guida) non è sempre correlato ad un più basso livello di attività fisica, ma dipende molto dal genere e dal luogo. Ragion per cui, è fondamentale analizzare con più attenzione le singole situazioni che contraddistinguono ciascun paese, ed è il motivo per cui c'è stata anche disomogeneità tra i risultati di alcuni studi (Melkevik et al., 2010).

Per fare un primo esempio, selettivamente in Spagna, è stata approfondita la stessa tematica e sono emersi effettivamente risultati che hanno di nuovo messo in cattiva luce la tecnologia. Nelle regioni con ottime condizioni climatiche, come ad esempio le Isole Canarie in Spagna (con temperatura compresa tra i 18 e i 24 gradi, 21 giorni di pioggia all'anno e un'umidità del 65-70%) la quantità e intensità dell'attività fisica praticata dagli adolescenti potrebbe essere sufficiente a controbilanciare il tempo speso utilizzando i dispositivi elettronici. Lo scopo del seguente studio è stato perciò quello di valutare nuovamente se il tempo speso davanti ad uno schermo (TV, PC, videogiochi o console portatili) fosse effettivamente associato ad un ridotto livello di attività fisica da moderata a vigorosa per i ragazzi nonostante risiedessero in un luogo avente un clima ideale per svolgere esercizio; gli autori hanno comunque ipotizzato che gli adolescenti aventi un maggior tempo speso davanti allo

schermo fossero maggiormente a rischio per quanto riguarda il mancato raggiungimento dei livelli raccomandati di attività fisica da moderata a vigorosa. 127 scuole e 227 classi (con una media di 17,6 ragazzi ciascuna) sono state intervistate nel giugno del 2004, portando ad un campione totale di 4000 ragazzi di età compresa tra i 12 e i 18 anni. L'attività fisica da moderata a vigorosa è stata misurata mediante il questionario "Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire" (MLTPAQ): essa ha registrato il numero di giorni e la durata media relativa a 58 attività di intensità da moderata a vigorosa (ricreative e non) dalla durata minima di 10 minuti e in riferimento al mese precedente alla compilazione. Gli adolescenti erano ritenuti sufficientemente attivi se svolgevano almeno 300 minuti di attività fisica da moderata a vigorosa o consumavano almeno 1800 MET per almeno 5 giorni alla settimana, viceversa venivano considerati insufficientemente attivi. D'altra parte, il tempo speso davanti allo schermo è stato misurato tramite il questionario "Television and Video Measures" (TVM), che ha valutato le ore e i minuti giornalieri spesi alla TV, al PC, davanti ai videogiochi e alle console portatili all'interno di una tipica settimana. I risultati hanno evidenziato che il 26,2% dei ragazzi e il 46% delle ragazze non raggiunge i livelli raccomandati di attività fisica da moderata a vigorosa, mentre il 38% e il 31% hanno riportato di passare più di 4 ore al giorno davanti ad uno schermo; più precisamente, il tempo speso davanti alla TV era il 55% del totale per i ragazzi e il 66% per le ragazze. I ragazzi con 4 o più ore al giorno passate davanti allo schermo (in generale) avevano un rischio maggiore del 64% di non arrivare ai livelli raccomandati di attività fisica da moderata a vigorosa, mentre prendendo distintamente i dispositivi elettronici e il tempo speso con essi questa correlazione negativa non era presente. In conclusione, gli adolescenti delle Isole Canarie, nonostante abbiano condizioni maggiormente favorevoli, passano davanti allo schermo lo stesso tempo riportato anche da altre nazioni europee. Oltre a ciò, a fare la differenza e ad influire negativamente sullo svolgimento di attività fisica era il tempo totale passato con tutti i dispositivi elettronici (e non tanto con uno solo di essi), rimpiazzando di fatto parte del tempo spendibile per svolgere esercizio. Di interessante, infine, è emerso che partecipare in attività sportive organizzate o competizioni sportive sia effettivamente ciò che consente di controbilanciare il tempo speso davanti ai dispositivi elettronici, ed è una cosa che quindi bisognerebbe incentivare (Serrano-Sanchez et al., 2011).

Anche in Inghilterra si è voluto studiare lo stesso effetto, soprattutto perché sono emersi alcuni dubbi circa la validità degli studi di Melkevik et al. e Marshall et al. precedentemente citati. La ragione per cui tali studi sarebbero inconsistenti, secondo Sandercock et al. (autori del seguente articolo), è data dal fatto che nella letteratura scientifica ci sono state diverse definizioni eterogenee tra loro dell'attività fisica, e solo un piccolo numero di studi ha effettivamente utilizzato strumenti di valutazione adeguati (che ricavassero tipo, luogo e durata reale delle attività). Perciò, gli autori in questo caso hanno voluto esaminare non solo l'associazione tra il tempo passato davanti ad uno schermo e l'attività fisica totale (utilizzando uno strumento di valutazione idoneo) ma anche la varietà di sport e attività, l'attività dopo scuola, quella serale e nel finesettimana. Oltre a ciò, è stato di loro interesse comprendere se il tempo davanti allo schermo fosse associato negativamente non solo ai comportamenti attivi extrascolastici ma anche alle attività interscolastiche (educazione fisica ed esercizio durante la pausa pranzo). Sono stati intervistati (dal 2007 al 2009) 6176 adolescenti aventi l'età media di 12,9 anni e provenienti da 23 diverse scuole dell'Inghilterra dell'est. Ciascun partecipante ha completato il questionario per l'attività fisica denominato PAQ (Physical Activity Questionnaire, già citato nel paragrafo dei "contro" per la fase preoperatoria), suddiviso a sua volta in PAQ-A (per gli adolescenti, di età compresa tra gli 11 e i 15,9 anni) e in PAQ-C (per i preadolescenti, di età compresa tra i 10 e i 10,9 anni). In generale, la prima parte del PAQ ha misurato la partecipazione ai diversi sport o ai diversi tipi di attività fisica, mentre la seconda parte riguardava nel dettaglio l'attività svolta dopo scuola, la sera, nel finesettimana, in pausa pranzo e durante educazione fisica. Per ciò che riguarda la tecnologia, è stato sufficiente domandare quale fosse il tempo mediamente speso al giorno per guardare TV, DVD e video o nell'usare PC e console per videogiochi. Alla fine, la maggior parte dei ragazzi ha riportato un utilizzo dello schermo inferiore alle 2 ore giornaliere (in accordo quindi con le linee guida), che mediamente è stato di 151 ± 92 minuti per i maschi e 140 ± 89 per le femmine; l'attività fisica invece era in generale inferiore per le ragazze rispetto ai ragazzi. Sono emersi poi tre dati fondamentali: un'associazione negativa tra un alto utilizzo dello schermo e il livello di attività fisica nel tempo libero, un maggior tempo speso nell'attività fisica in pausa pranzo per coloro che stavano davanti allo schermo per meno di 2 ore al giorno rispetto a chi ci stava per più di 2 ore e un minor coinvolgimento nelle lezioni di educazione fisica per chi stava davanti allo schermo per più di 4 ore. Quindi,

in questo caso, l'utilizzo dei dispositivi elettronici è senza dubbio negativamente associato con l'attività fisica negli adolescenti, poiché va ad influire non solo sull'esercizio svolto la sera, dopo scuola e nel finesettimana ma anche all'interno del contesto scolastico (in pausa pranzo e durante le ore di educazione fisica). Le linee guida, in questo caso, sembrano giocare un ruolo chiave per limitare l'influenza della tecnologia sull'attività fisica (Gavin et al., 2012).

Conclusioni: punti chiave e aspetti da approfondire

Abbiamo visto come nei primi 18 anni di età ci siano variazioni consistenti per quanto riguarda l'utilizzo della tecnologia; quindi, uno stesso dispositivo elettronico viene approcciato differentemente proprio grazie al fatto che c'è un differente livello di sviluppo e maturazione. La capacità di percezione, comprensione ed elaborazione delle informazioni digitali dipende dalla fascia d'età di appartenenza; a seconda, quindi, che si sia raggiunto un adeguato sviluppo cognitivo mediante il pensiero simbolico, concreto e astratto. Ad esempio, uno stesso smartphone durante lo stadio sensomotorio può avere l'unico vantaggio di sviluppare anticipatamente le proprie abilità motorie grazie al semplice gesto delle dita sullo schermo (Bedford et al., 2016), mentre già nel successivo stadio (preoperatorio, dove avviene la distinzione tra mondo reale e astratto) ciò avviene per una comprensione del contenuto di un'applicazione piuttosto che dal semplice gesto in sé (Hassan, 2022).

Sebbene gli studi citati non facciano riferimento testuale alla teoria cognitivista di Piaget, i concetti contenuti in quest'ultima sono fondamentali per comprendere il perché di determinati risultati. Nella fase sensomotoria si parte dall'assunto che un bambino piccolo non è ancora in grado di rappresentare mentalmente oggetti e situazioni che non siano direttamente a lui tangibili. Questo è il motivo per cui si hanno le maggiori lacune in letteratura scientifica ed è fortemente sconsigliato in generale l'utilizzo dei dispositivi elettronici, nonostante, come è stato visto, questo non avvenga per svariate ragioni (Kulacki-Altintas, 2020). Nella fase preoperatoria si concretizza il pensiero simbolico, ma, nonostante ciò, l'utilizzo della tecnologia è ancora "inconsapevole" e guidata (Byun et al., 2018; Finn et al., 2002; Hassan, 2022); inoltre, le linee guida dell'AAP raccomandano un utilizzo di massimo un'ora al giorno e in maniera intelligente e formativa, cosa che però, a quanto pare, non avviene (Cox et al., 2012). Nella penultima fase, quella delle operazioni concrete, grazie al pensiero logico-concreto il bambino è conscio delle potenzialità e delle capacità dei dispositivi elettronici che ha tra le mani ma ha ancora bisogno di essere guidato per non eccederne nell'utilizzo e per farne un uso corretto e consapevole. Ciò gli consente comunque di avere un proprio smartphone, che abbiamo visto essere causa indiretta di aumento dell'attività fisica giornaliera (Brockman et al., 2011), e di utilizzare anche TV, tablet o videogiochi con relativa autonomia, dato che, se i genitori ne monitorano a dovere l'utilizzo,

essi non interferiscono con l'attività fisica (Beech et al., 2020). Questa però risulta essere un'arma a doppio taglio: in alcuni articoli si osserva come anche in questo caso spesso e volentieri le linee guida non vengano rispettate, ossia, di come vengano superate le 2 ore al giorno davanti ad uno schermo (Almaqhawi & Albarqi, 2022; Alotaibi et al., 2020; Ferrari et al., 2015). Infine, l'ultima fase, cioè quella delle operazioni formali, si ricollega gradualmente all'età adulta. Internet, social network, videogiochi online... Sono tutti elementi che entrano a far parte della vita degli adolescenti e che poi durano nel corso degli anni poiché lo sviluppo cognitivo propriamente detto da Piaget è giunto al termine. Il ragazzo, essendo sempre più capace di autogestirsi nell'utilizzo della tecnologia, accetta i benefici e le conseguenze derivanti dal suo utilizzo: da una parte ora può, ad esempio, facilmente monitorare l'attività fisica per perdere peso (Chen et al., 2017; Schiel et al., 2010) o per controllare adeguatamente i passi giornalieri (Viciano et al., 2022), dall'altra invece rischia di cadere nel solito circolo vizioso in cui troppo tempo davanti allo schermo può portare a diminuire quello speso per l'attività fisica (Gavin et al., 2012; Serrano-Sanchez et al., 2011).

I due aspetti maggiormente da approfondire, considerando le informazioni raccolte all'interno di questa produzione scritta, rimangono sicuramente i pro e contro della tecnologia nello stadio sensomotorio e l'effettivo impatto della tecnologia nello stadio delle operazioni formali considerando i diversi paesi del mondo. Nel primo caso è importante tener conto che il mondo del digitale è in continua evoluzione, e quindi molto probabilmente anche la tenera età prima o poi verrà sovrastata da un aumento critico nell'utilizzo dei dispositivi elettronici, rendendo inevitabili ulteriori approfondimenti che siano essi osservazionali o sperimentali (Bedford et al., 2016). Nel secondo caso, il paese di appartenenza, a quanto sembra, è una variabile essenziale per valutare se esista o meno una correlazione negativa tra il tempo speso davanti allo schermo e lo svolgimento di attività fisica (Melkevik et al., 2010); sarà quindi fondamentale effettuare altri studi che confermino nuovamente questa teoria e analizzare le diverse casistiche presenti tra uno stato e l'altro.

Bibliografia

- Almaqawi, A., & Albarqi, M. N. (2022). The effects of technology use on children's physical activity: a cross-sectional study in the Eastern province of Saudi Arabia. *Journal of Medicine and Life*, *15*, 1240–1245. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:253755941>
- Alotaibi, T., Almuhan, R., Alhassan, J., Alqadhib, E. M., Mortada, E. M., & Alwhaibi, R. M. (2020). The Relationship between Technology Use and Physical Activity among Typically-Developing Children. *Healthcare*, *8*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:227079262>
- Bedford, R., de Urabain, I. R. S., Cheung, C. H. M., Karmiloff-Smith, A., & Smith, T. J. (2016). Toddlers' Fine Motor Milestone Achievement Is Associated with Early Touchscreen Scrolling. *Frontiers in Psychology*, *7*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:5374695>
- Beech, R., Philp, F., Pandyan, A., & McCluskey, M. (2020). Evaluation of parental attitudes on the use and effect of technology on physical activity levels in children aged 7 to 11 - A knowledge elicitation study. *Social Sciences & Humanities Open*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:236644891>
- Bice, M. R., Ball, J. W., & McClaran, S. R. (2016). Technology and physical activity motivation. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, *14*, 295–304. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:145239873>
- Bittner, M., Rigby, B. R., Silliman-French, L. M., Nichols, D. L., & Dillon, S. (2017). Use of technology to facilitate physical activity in children with autism spectrum disorders: A pilot study. *Physiology & Behavior*, *177*, 242–246. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:4013013>
- Brockman, R., Jago, R., & Fox, K. R. (2011). Children's active play: self-reported motivators, barriers and facilitators. *BMC Public Health*, *11*, 461–461. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:18127948>
- Byun, W., Lau, E. Y., & Brusseau, T. A. (2018). Feasibility and Effectiveness of a Wearable Technology-Based Physical Activity Intervention in Preschoolers: A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *15*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:52079966>
- Chen, J.-L., Guedes, C. M., Cooper, B. A., & Lung, A. E. (2017). Short-Term Efficacy of an Innovative Mobile Phone Technology-Based Intervention for Weight Management for Overweight and Obese Adolescents: Pilot Study. *Interactive Journal of Medical Research*, *6*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:7510200>
- Cox, R., Skouteris, H., Rutherford, L., Fuller-Tyszkiewicz, M., Aquila, D. D., & Hardy, L. L. (2012). Television viewing, television content, food intake, physical activity and body mass index: a cross-sectional study of preschool children aged 2-6 years. *Health Promotion Journal of Australia : Official Journal of Australian Association of Health Promotion Professionals*, *23* 1, 58–62. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:24929133>

- Ferrari, G., Araújo, T. L., de Oliveira, L. C., Matsudo, V. K. R., & Fisberg, M. (2015). Association between electronic equipment in the bedroom and sedentary lifestyle, physical activity, and body mass index of children. *Jornal de Pediatria*, *91* 6, 574–582.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:8174726>
- Finn, K. J., Johannsen, N. M., & Specker, B. (2002). Factors associated with physical activity in preschool children. *The Journal of Pediatrics*, *140* 1, 81–85.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:13956476>
- Fotheringham, M. J., Wonnacott, R. L., & Owen, N. (2000). Computer use and physical inactivity in young adults: Public health perils and potentials of new information technologies. *Annals of Behavioral Medicine*, *22*, 269–275. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:3959599>
- G, R. H. S., Ogunleye, A. A., & Voss, C. (2012). Screen time and physical activity in youth: thief of time or lifestyle choice? *Journal of Physical Activity & Health*, *9* 7, 977–984.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:24668003>
- Graves, L. E. F., Ridgers, N. D., Williams, K. M., Stratton, G., Atkinson, G., & Cable, N. T. (2010). The physiological cost and enjoyment of Wii Fit in adolescents, young adults, and older adults. *Journal of Physical Activity & Health*, *7* 3, 393–401.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:22372327>
- Hassan, M. (2022). The effect of using an integrated technological physical activity program on improving fundamental movement skills of preschool children. *The International Scientific Journal of Physical Education and Sport Sciences*.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:252675460>
- Hesketh, K. D., Crawford, D., Abbott, G., Campbell, K. J., & Salmon, J. (2015). Prevalence and stability of active play, restricted movement and television viewing in infants. *Early Child Development and Care*, *185*, 883–894. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:145095399>
- Hill, D. J., Ameenuddin, N., Chassiakos, Y. R., Cross, C., Radesky, J. S., Hutchinson, J., Boyd, R. W., Mendelson, R. A., Moreno, M. A., Smith, J., & Swanson, W. S. (2016). Media and Young Minds. *Pediatrics*, *138*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:25932427>
- Howie, E. K., Coenen, P., Campbell, A. C., Ranelli, S., & Straker, L. M. (2017). Head, trunk and arm posture amplitude and variation, muscle activity, sedentariness and physical activity of 3 to 5 year-old children during tablet computer use compared to television watching and toy play. *Applied Ergonomics*, *65*, 41–50. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:26153256>
- Kulakci-Altintas, H. (2020). Technological Device Use Among 0–3 Year Old Children and Attitudes and Behaviors of Their Parents Towards Technological Devices. *Journal of Child and Family Studies*, *29*, 55–61. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:164453536>
- Marshall, S. J., Biddle, S. J. H., Gorely, T., Cameron, N., & Murdey, I. (2004). Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. *International Journal of Obesity*, *28*, 1238–1246.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:9298645>

- Melkevik, O., Torsheim, T., Iannotti, R. J., & Wold, B. (2010). Is spending time in screen-based sedentary behaviors associated with less physical activity: a cross national investigation. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 46–46.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:2456131>
- Moreno, M. A. (2016). Media Use in School-Aged Children and Adolescents. *Pediatrics*, 138.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:4931392>
- Piaget, J. I. B., Tomlinson, J. B., & Tomlinson, A. (1971). *The Child's Conception of the World*.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:144923091>
- Schiel, R., Kaps, A., Bieber, G., Kramer, G., Seebach, H., & Hoffmeyer, A. (2010). Identification of determinants for weight reduction in overweight and obese children and adolescents. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 16, 368–373.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:5145368>
- Serrano-Sanchez, J. A., Martí-Trujillo, S., Lera-Navarro, A., Dorado-García, C., González-Henríquez, J. J., & Sanchis-Moysi, J. (2011). Associations between Screen Time and Physical Activity among Spanish Adolescents. *PLoS ONE*, 6.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:4044466>
- Vandelanotte, C., Sugiyama, T., Gardiner, P. A., & Owen, N. (2009). Associations of Leisure-Time Internet and Computer Use With Overweight and Obesity, Physical Activity and Sedentary Behaviors: Cross-Sectional Study. *Journal of Medical Internet Research*, 11.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:24679857>
- Viciano, J., Casado-Robles, C., Guijarro-Romero, S., & Mayorga-Vega, D. (2022). Are Wrist-Worn Activity Trackers and Mobile Applications Valid for Assessing Physical Activity in High School Students? Wearfit Study. *Journal of Sports Science & Medicine*, 21 3, 356–375.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:250944918>