

University of Groningen

Conflicted clocks: social jetlag, entrainment and the role of chronotype

Zerbini, Giulia

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2017

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Zerbini, G. (2017). *Conflicted clocks: social jetlag, entrainment and the role of chronotype: From physiology to academic performance; from students to working adults*. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. University of Groningen.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Sommario

La rotazione della terra attorno al suo asse e attorno al sole determina cambiamenti regolari nell'ambiente, ossia l'alternanza del giorno e della notte e delle stagioni. Quasi tutti gli organismi che abitano la terra hanno sviluppato un sistema interno (orologio biologico) capace di sincronizzarsi con il ciclo naturale del giorno e della notte. L'esposizione alla luce è importante nel determinare la fase di sincronizzazione, sebbene anche altri fattori, come il genere sessuale, l'età e il corredo genetico giocano un ruolo fondamentale. Di conseguenza, gli esseri umani sono in grado di sincronizzarsi con fasi molto diverse con il ritmo del giorno e della notte, dando così origine a una distribuzione di 'cronotipi' molto ampia che va dai tipi mattinieri (allodole) a quelli serali (gufi).

Il cronotipo è misurato attraverso l'utilizzo di semplici questionari (per esempio il Munich ChronoType Questionnaire; MCTQ) ed è definito come punto intermedio del periodo di sonno durante i giorni non lavorativi (weekend), corretto per il deficit di sonno che solitamente si accumula durante i giorni lavorativi. Spesso la società moderna non tiene conto di questa enorme varietà negli intervalli temporali in cui si dorme, dato che gli orari d'inizio di attività scolastiche e lavorative sono uguali (di solito presto la mattina) per tutti. Di conseguenza, l'orologio biologico (in particolare dei cronotipi serali) è spesso in conflitto con gli orari imposti dalla società, dando origine a un fenomeno chiamato 'jetlag sociale' (la differenza temporale tra il punto intermedio del sonno nei giorni lavorativi e non lavorativi).

Gli obiettivi principali di questa tesi consistono nel descrivere le conseguenze che possono derivare dal conflitto fra l'orologio biologico e quello sociale (parte 1; capitoli 2-5), esplorare possibili soluzioni per ridurre il jetlag sociale (parte 2; capitolo 6) e aumentare la comprensione del processo di sincronizzazione dell'orologio biologico con il ritmo del giorno e della notte nella vita di tutti i giorni (parte 3; capitoli 7 e 8).

Nei **capitoli 2 e 3** abbiamo indagato come il cronotipo e la presenza a scuola influenzano la prestazione scolastica in studenti di scuola superiore. Studi precedenti avevano mostrato che i cronotipi serali ottengono in media voti peggiori rispetto ai cronotipi mattinieri. Noi abbiamo rivelato che l'entità dell'effetto del cronotipo sui voti dipende dal momento della giornata (l'effetto è più marcato durante la mattina) e dalla materia scolastica (l'effetto è più marcato per le materie scientifiche). Inoltre, abbiamo scoperto che i cronotipi serali sono più spesso assenti dalla classe e che l'assenteismo è anch'esso associato negativamente con la prestazione scolastica. Questi risultati suggeriscono nuove ipotesi riguardo ai meccanismi attraverso cui il cronotipo influenza la prestazione scolastica. Dato che i cronotipi serali dormono meno durante la settimana, la mancanza di sonno è stata spesso considerata un fattore che poteva spiegare una prestazione scolastica peggiore. Tuttavia, i nostri risultati mostrano che il cronotipo è un fattore predittivo dei voti scolastici più influente della durata del sonno. Il fatto che l'effetto del cronotipo dipenda dal momento della giornata suggerisce che gli studenti con un cronotipo serale ottengono voti peggiori

solamente quando le verifiche sono fatte in un momento non ottimale della giornata (spesso le verifiche sono programmate quando i cronotipi serali si trovano ancora nella loro notte biologica). Il fatto che l'effetto del cronotipo dipenda dalla materia scolastica suggerisce che il cronotipo possa influenzare abilità cognitive che sono particolarmente importanti per le materie scientifiche.

Nel **capitolo 4** ci eravamo posti l'obiettivo di sviluppare i risultati precedenti riguardanti l'interazione fra cronotipo e momento della giornata in relazione ai voti scolastici. Abbiamo misurato il cronotipo e raccolto i voti di studenti universitari, perché i loro esami sono svolti sia la mattina presto sia la sera tardi. Sfortunatamente, non siamo stati in grado di raccogliere un numero sufficiente di voti durante i diversi momenti della giornata (troppi pochi esami serali) e questo ha limitato l'interpretazione dei nostri risultati. Anche in questo studio, il cronotipo influenzava la presenza alle lezioni (i cronotipi serali avevano la tendenza a frequentare meno lezioni). Sia la presenza in classe che la motivazione a studiare sono risultati essere fattori predittivi dei voti più influenti del cronotipo, suggerendo che l'effetto del cronotipo sui voti è particolarmente evidente in contesti in cui agli studenti sia richiesto di frequentare le lezioni la mattina presto (molte università hanno orari più flessibili delle scuole).

Nel **capitolo 5** abbiamo svolto un'analisi critica della letteratura riguardante la relazione fra cronotipo e prestazione scolastica, con l'obiettivo di suggerire meccanismi che possano spiegare la prestazione scolastica peggiore tipica dei cronotipi serali. Il cronotipo sembra avere sia un effetto diretto sia uno indiretto sulla prestazione scolastica. L'effetto indiretto è mediato da altri importanti fattori come la coscienziosità e la motivazione dello studente. Il capitolo termina con diversi suggerimenti su come migliorare l'organizzazione del sistema scolastico (per esempio le verifiche potrebbero essere svolte più tardi) per permettere di valutare gli studenti in modo paritario senza discriminare quelli con un cronotipo serale.

Nel **capitolo 6** è stata valutata l'efficacia di due protocolli per ridurre il jetlag sociale. Nel primo studio, l'esposizione alla luce serale è stata diminuita tramite l'uso di speciali occhiali che bloccano il passaggio della luce blu. Nel secondo studio, l'esposizione alle prime luci della mattina è stata aumentata chiedendo ai partecipanti di dormire con le tende della stanza da letto aperte. I nostri risultati mostrano come la semplice riduzione dell'esposizione serale alla luce blu sia in grado di anticipare sia il momento in cui i partecipanti vanno a dormire (solo durante i giorni lavorativi) sia il momento in cui le concentrazioni di melatonina (ormone rilasciato durante il sonno) iniziano ad aumentare. Dormire con le tende aperte non ha condotto a risultati simili (al contrario di quanto ipotizzato). Tuttavia, i partecipanti che hanno sperimentato un aumento di luminosità maggiore nelle loro stanze sono gli stessi il cui ritmo della melatonina ha avuto un anticipo maggiore. In entrambi gli studi, gli effetti degli interventi erano più marcati durante la prima settimana, ponendo l'accento sul

bisogno di nuovi studi per determinare l'efficacia a lungo termine di questi tipi di interventi.

In entrambi gli studi, non siamo stati in grado di ridurre il jetlag sociale dei nostri partecipanti. Tuttavia, il jetlag sociale di partenza era abbastanza basso (in media 1.5 ore), non lasciando troppe possibilità di miglioramento. Studi futuri dovrebbero testare l'efficacia nell'uso di terapie simili, basate sull'aumento/diminuzione dell'esposizione a fonti luminose, per ridurre il jetlag sociale in cronotipi serali che abbiano un jetlag sociale di almeno due ore.

Nei **capitoli 7 e 8** l'obiettivo principale era comprendere meglio come funziona il processo di sincronizzazione dell'orologio biologico con il ritmo del giorno e della notte nella vita di tutti i giorni. A tal scopo abbiamo analizzato l'influenza delle stagioni e della struttura della settimana (giorni lavorativi vs. giorni non lavorativi) su comportamento (prestazione e presenza scolastica), sonno, attività fisica e melatonina. Abbiamo scoperto che la presenza a scuola variava secondo la stagione con un picco nelle assenze registrato in inverno. La lunghezza della giornata era il fattore predittivo più influente di questa variazione stagionale. Sonno, attività fisica e melatonina erano per lo più condizionate dalla struttura della settimana (non dalle stagioni). Tutti i parametri misurati occorreivano più tardi durante i giorni non lavorativi. Mentre questo è risaputo per quanto riguarda il sonno (jetlag sociale), è meno chiaro che anche il ritmo della melatonina possa variare secondo il giorno della settimana (lavorativo o non lavorativo). Nel nostro studio, abbiamo mostrato per la prima volta che il ritmo della melatonina occorre più tardi durante il weekend (giorni non lavorativi) e che questo fenomeno è più marcato nei cronotipi serali.

In conclusione, gli studi raccolti in questa tesi dimostrano come l'orologio biologico e la sua sincronizzazione con il ciclo del giorno e della notte siano messi a dura prova dalla società moderna, portando i cronotipi serali a soffrire di importanti handicaps come per esempio nel caso della loro prestazione scolastica. I nostri studi hanno apportato un contributo fondamentale nella letteratura sulla relazione fra cronotipo e prestazione scolastica, mostrando che l'effetto del cronotipo dipende dal momento della giornata e dalla materia scolastica e mostrando che i cronotipi serali sono a maggior rischio di assenze scolastiche, fatto che a sua volta influisce negativamente sui voti.

In questa tesi, ho riportato anche i risultati di due studi che avevano l'obiettivo di ridurre il divario fra l'orologio biologico e quello sociale (jetlag sociale). Nonostante il jetlag sociale non sia stato diminuito, i nostri risultati mostrano come semplici accorgimenti riguardanti l'esposizione alla luce in casa possano modificare la fase di sincronizzazione e l'orario del sonno, confermando risultati precedenti di studi condotti in laboratorio riguardo agli effetti della luce sull'orologio biologico.

Infine, ho mostrato come sia le stagioni sia la struttura della settimana possano influenzare la sincronizzazione dell'orologio biologico in termini di comportamento (prestazione e presenza scolastica), sonno, attività fisica e melatonina.

I risultati di questa tesi hanno importanti applicazioni e ripercussioni per la società. Il nostro lavoro ha generato idee per migliorare il sistema scolastico e soluzioni per anticipare l'orario del sonno. Inoltre, i nostri risultati hanno sviluppato nuove interessanti ipotesi da verificare in studi futuri.

