

La Síndrome de la Fase Retardada (SFR) i el creixement

La síndrome de la fase retardada és un trastorn que altera el ritme habitual del son. En aquest treball s'estudiarà si aquesta síndrome podria implicar també una reducció en el creixement.

El síndrome de la fase retrasada es un trastorno que altera el ritmo habitual del sueño. En este trabajo se estudiará si este síndrome podría implicar también una reducción en el crecimiento.

The Delayed Sleep Phase Syndrome is a disorder that alter the usual sleeping rhythm. In this work I am going to study if this syndrome could involve a reduction in the growth too.

Índex

Introducció.....	1
1. El creixement.....	3
1.1. Etapes del creixement.....	3
1.1.1. Etapa prenatal.....	3
1.1.2. Etapa lactant.....	3
1.1.3. Etapa preescolar.....	3
1.1.4. Etapa escolar.....	3
1.1.5. Etapa adolescent.....	4
1.2. Factors que intervenen en el creixement.....	4
1.2.1. Factors exògens.....	4
1.2.1.1. Factors nutricionals.....	4
1.2.1.2. Factors socioeconòmics.....	4
1.2.1.3. Factors ambientals.....	5
1.2.1.4. Factors afectius.....	5
1.2.2. Factors endògens.....	5
1.2.2.1. Factors genètics.....	5
1.2.2.2. Factors hormonals.....	5
1.2.2.2.1. Insulina.....	6
1.2.2.2.2. Hormones tiroïdals.....	6
1.2.2.2.3. Hormona del creixement.....	6
1.2.2.2.4. Hormones sexuals.....	6
1.3. Velocitat de creixement respecte l'edat (de 0 a 18 anys).....	7
1.3.1. Nois.....	7
1.3.2. Noies.....	8
1.4. Talla respecte l'edat (de 2 a 18 anys).....	9
1.4.1. Nois.....	9
1.4.2. Noies.....	10
2. El son.....	11
2.1. Criteris que determinen el son.....	11
2.1.1. Activitat elèctrica cerebral.....	11
2.1.1.1. Ones alfa.....	11
2.1.1.2. Ones beta.....	12

2.1.1.3. Ones delta.....	12
2.1.1.4. Ones theta.....	12
2.2. Les fases del son.....	13
2.2.1. Fase NREM.....	13
2.2.1.1. Etapa I.....	13
2.2.1.2. Etapa II-III.....	14
2.2.1.3. Etapa IV.....	14
2.2.2. Fase REM.....	15
2.3. Ritme circadiari de l'estat son-vigília.....	15
2.4. Ritme circadiari de la temperatura.....	15
2.5. Relació amb el sistema endocrí.....	16
2.5.1. Hormona del creixement.....	16
2.5.2. Prolactina.....	16
2.5.3. Adrenocorticotropina i cortisol.....	17
2.5.4. Tirotropina.....	17
2.5.5. Testosterona i hormona luteïnitzant.....	17
2.5.6. Melatonina.....	17
3. La síndrome de la fase retardada.....	19
3.1. Tractament.....	19
3.1.1. Tractament farmacològic.....	19
3.1.1.1. Melatonina.....	19
3.1.2. Tractaments alternatius.....	20
3.1.2.1. Cronoteràpia.....	20
3.1.2.2. Fototeràpia.....	20
3.1.2.3. Higiene del son.....	20
4. Treball de camp: Comparació de corbes de creixement.....	22
5. Correlació entre la síndrome de la fase retardada (SFR) i el creixement.....	33
Conclusió.....	34
Fonts d'informació.....	36
Annex I: Glossari.....	37
Annex II: Taules.....	39

Introducció

Un estudi realitzat a l'agost del 1999 i publicat al volum nº51 del *Clinical Endocrinology* (Endocrinologia Clínica) va demostrar que alguns trastorns del son poden afectar de forma negativa al creixement de l'individu. La síndrome de la fase retardada (SFR) és un trastorn del son que afecta el ritme circadiari d'aquest. És poc conegut socialment avui dia, això suposa una gran dificultat a la vida dels pacients que el pateixen, els quals poden arribar a ser considerats "irresponsables" o "ganduls" per la seva incapacitat d'aixecar-se a hores determinades. La hipòtesi d'aquest treball és que la síndrome de la fase retardada podria afectar de forma negativa al creixement d'aquells que el pateixen.

El motiu pel qual vaig escollir aquest treball és perquè conec aquest trastorn de primera mà i les conseqüències que comporta per a les persones que el pateixen, ja que jo mateixa sóc una d'elles. Quan vaig haver d'elaborar el tema per al meu Treball de Recerca encara no se m'havia diagnosticat i estava a l'espera de rebre els resultats, tot i això ja feia molts anys que el patia i era coneixedora que hi havia alguna cosa malament amb el meu son, per això la meua intenció al principi era conèixer com funciona aquest estat. Aquesta primera idea va anar canviant al llarg del temps, fins i tot hi va haver un moment en el qual la vaig deixar de banda i vaig disposar-me a fer el treball sobre un altre tema totalment diferent, però vaig acabar per no veure'l factible, així que vaig tornar a l'inicial. Un bon dia vaig escoltar a la televisió a un expert parlant sobre la importància del fet que els infants dormissin les hores adequades per a la seva edat perquè, en cas de no fer-ho, podria afectar en el seu desenvolupament i va ser aleshores quan se'm va ocórrer relacionar el meu ja conegut trastorn del son amb el creixement.

Els objectius que m'he proposat són els següents: conèixer el funcionament del creixement, el funcionament del son, les alteracions que presenta la síndrome de la fase retardada en comparació amb un estat de son normal i relacionar aquestes alteracions amb una hipotètica alteració en el creixement. Per assolir-los he dividit el treball en dues parts, la primera és una part teòrica en la qual mitjançant fonts escrites he recollit tota la informació necessària per a constatar la meua hipòtesi; aquesta primera part està subdividida alhora en altres tres apartats en els quals explico, respectivament, el creixement, el son i la síndrome de la fase retardada. La segona

part del treball és la part pràctica, en la qual comparo el creixement entre deu grups de germans del mateix sexe entre si (cinc de germans homes i cinc de germanes dones); en cadascun d'aquests grups hi ha un germà amb el trastorn de son i un altre germà sense el trastorn per a poder observar una possible variació en el seu ritme de creixement. Finalment, i de forma totalment independent a la resta del treball, he cregut convenient incorporar a l'annex un glossari dels termes esmentats que poden resultar confosos o més complicats per a tot aquell que no tingui coneixement sobre el tema.

1. El creixement

El creixement és un fenomen quantitatiu, es defineix com l'increment del nombre de cèl·lules (anomenat hiperplàsia) i de la seva grandària (anomenat hipertròfia), la qual cosa produeix com a conseqüència un augment de volum en l'organisme infantil fins a adquirir les característiques d'un adult.

1.1. Etapes de creixement

El creixement no manté un ritme homogeni al llarg del temps, sinó que varia segons l'etapa de la vida en què es troba l'organisme. Podem diferenciar entre l'etapa prenatal, lactant, preescolar, escolar i adolescent.

1.1.1. Etapa prenatal

L'etapa prenatal s'estén des de la fecundació de l'òvul fins al part i és el període de major velocitat del creixement.

1.1.2. Etapa lactant

L'etapa lactant abasta els dos primers anys de vida postnatal durant els quals, comença a disminuir la velocitat amb la que creix l'individu fins a arribar a aproximadament a 25 cm/any durant el primer any i 10 cm/any durant el segon. En aquesta etapa es donen una mitja d'entre 12 i 15 hores diàries de son.

1.1.3. Etapa preescolar

Els tres anys posteriors a l'etapa lactant constitueixen l'anomenada etapa preescolar. A partir d'aquest moment la velocitat es manté més o menys estable amb un valor d'entre 5 i 7 cm/any fins a arribar a la pubertat. En aquesta etapa, l'individu dorm entre 11 i 13 hores per dia.

1.1.4. Etapa escolar

L'etapa escolar s'estableix entre els cinc anys i la pubertat, la duració d'aquest període pot variar d'un individu a un altre. En les noies, la pubertat acostuma a arribar al voltant dels onze anys, mentre que en

els nois oscil·la sobre els tretze anys; aquestes dades, però, són molt aproximades. Les hores de son diàries en aquesta etapa són d'entre 10 i 11.

1.1.5. Etapa adolescent

L'etapa adolescent s'inicia amb la pubertat i finalitza amb el cessament del creixement. En aquesta època el creixement està induït per les hormones sexuals (andrògens en els nois i estrògens en les noies) i apareix un dimorfisme sexual més definit. Durant l'etapa adolescent el creixement pateix una acceleració important que és més intensa en els nois però té lloc abans en les noies, posteriorment la velocitat torna a disminuir fins a aturar-se definitivament. En aquesta etapa, l'individu dorm entre 7 i 9 hores diàries.

1.2. Factors que intervenen en el creixement

1.2.1. Factors exògens

Són aquells factors externs a l'individu com la nutrició, l'ambient, la condició socioeconòmica i l'afecte rebut.

1.2.1.1. Factors nutricionals

La nutrició és un aspecte molt important ja que és d'on s'extreu l'energia necessària per a la realització d'algunes reaccions metabòliques. Si és l'adequada pot influir de forma positiva en el creixement, però si hi ha desnutrició afecta de manera negativa.

1.2.1.2. Factors socioeconòmics

La classe social i el poder adquisitiu de l'individu és també decisiu en el seu creixement. Als països desenvolupats, on la gran majoria de la població té accés a la sanitat, una millor higiene, més hores de son, etc., els individus normalment finalitzen abans el seu creixement i ho fan aconseguint cossos millor desenvolupats.

1.2.1.3. Factor ambiental

El clima i l'altitud afecta també al creixement. D. W. Smith va demostrar al seu llibre *Basic and nature of growth* publicat al 1977 que durant estacions càlides (primavera i estiu) es creix més ràpid que a les estacions fredes (tardor i hivern).

1.2.1.4. Factors afectius

La privació afectiva i el maltractament infantil poden retardar el creixement a través de l'afectació de l'eix hipotàlem-hipòfisi.

1.2.2. Factors endògens

Són els factors interns de l'individu que poden afectar al seu creixement. Són el genotip i el sistema endocrí.

1.2.2.1. Factors genètics

La talla, la composició corporal i la cronologia i patrons de creixement individuals vénen determinats entre un 80% i 90% pel genotip. Aquesta informació és d'herència poligènica, és a dir, es troba en diferents gens.

1.2.2.2. Factors hormonals

Les hormones són compostos de diferent naturalesa química (peptídiques, derivades d'aminoàcids o esteroides) que actuen sobre òrgans i teixits específics provocant una determinada acció. Tot i que totes les hormones són necessàries per a un desenvolupament adequat, n'hi han algunes que són imprescindibles per a un creixement correcte. El sistema nerviós central és el que actua com a regulador i centre de producció d'hormones.

1.2.2.2.1. Insulina

Té una gran importància en l'etapa prenatal, produeix l'augment del creixement lineal o estatura, del teixit adipós i de la grandària dels òrgans. A més, afavoreix la captació de la glucosa, que és el principal compost energètic de la cèl·lula, augmenta la captació d'aminoàcids i la síntesis de proteïnes als músculs i afavoreix la síntesis de lípids.

1.2.2.2.2. Hormones tiroïdals

Actuen tant en la etapa prenatal com en la postnatal. En la primera influeix en el desenvolupament del sistema nerviós central i en la maduració òssia, i en la segona intervé en la maduració òssia fins a la pubertat.

1.2.2.2.3. Hormona del creixement

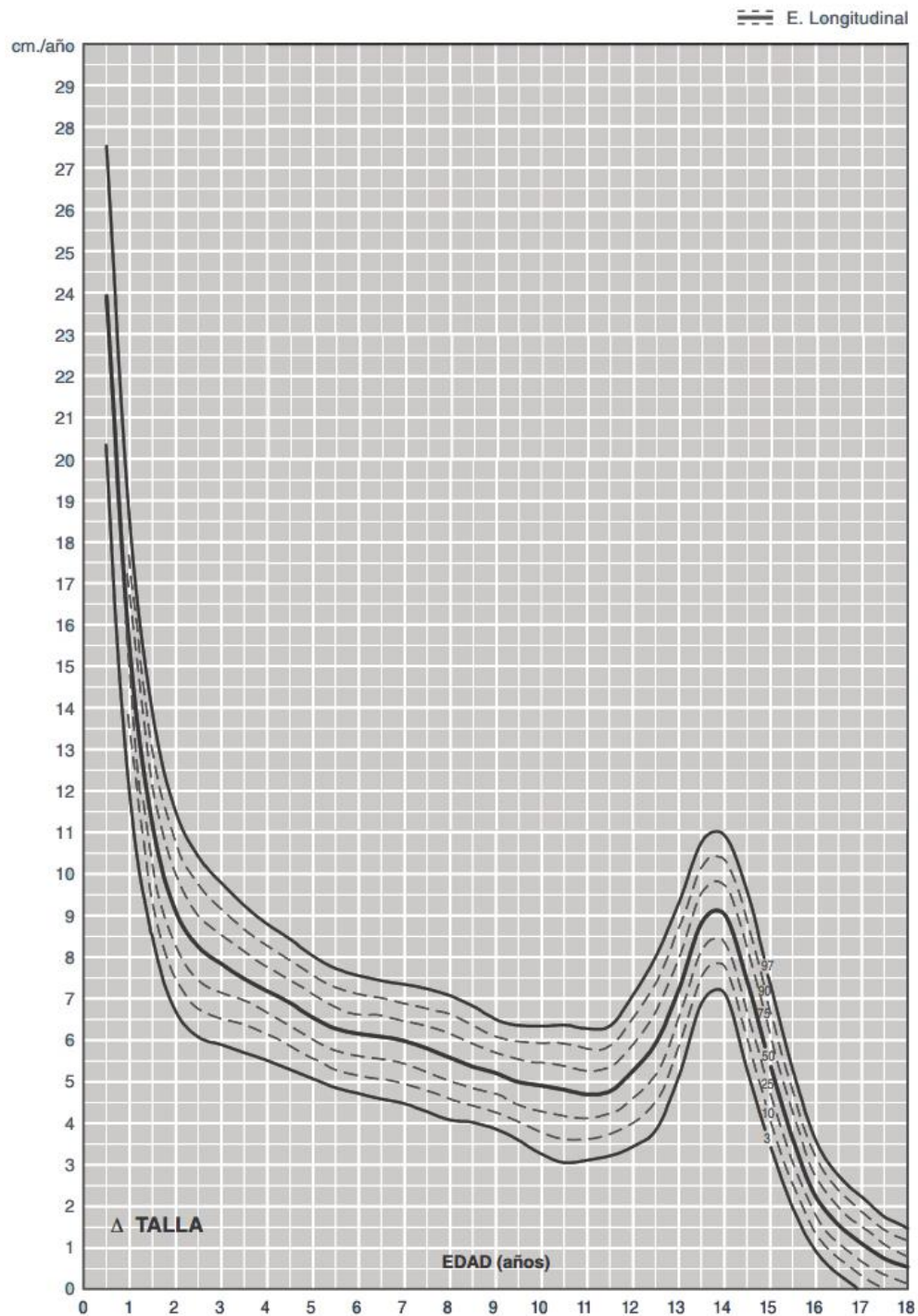
També anomenada GH o somatotropina, és una hormona peptídica segregada per la hipòfisi sota el control del factor de secreció GHRH segregat per l'hipotàlem. A l'etapa prenatal té un efecte positiu sobre el pes, la talla i el perímetre cefàlic al néixer, a l'etapa postnatal estimula el creixement del cartílag conjuntiu afavorint el creixement lineal. Augmenta la síntesis de proteïnes, d'ARN, d'ADN, de col·lagen i el creixement dels óssos i estimula la producció de somatomedines o factors de creixement semblant a la insulina (IGF).

1.2.2.2.4. Hormones sexuals

Són els andrògens als nois i els estrògens a les noies, els primers tenen un efecte més potent que els segons, fet que explica la alçada superior dels nois respecte les noies. Acceleren el creixement durant la pubertat, la maduració òssia i la funció de l'epífisi, i són els responsables dels caràcters sexuals secundaris.

1.3. Velocitat de creixement respecte l'edat (de 0 a 18 anys)

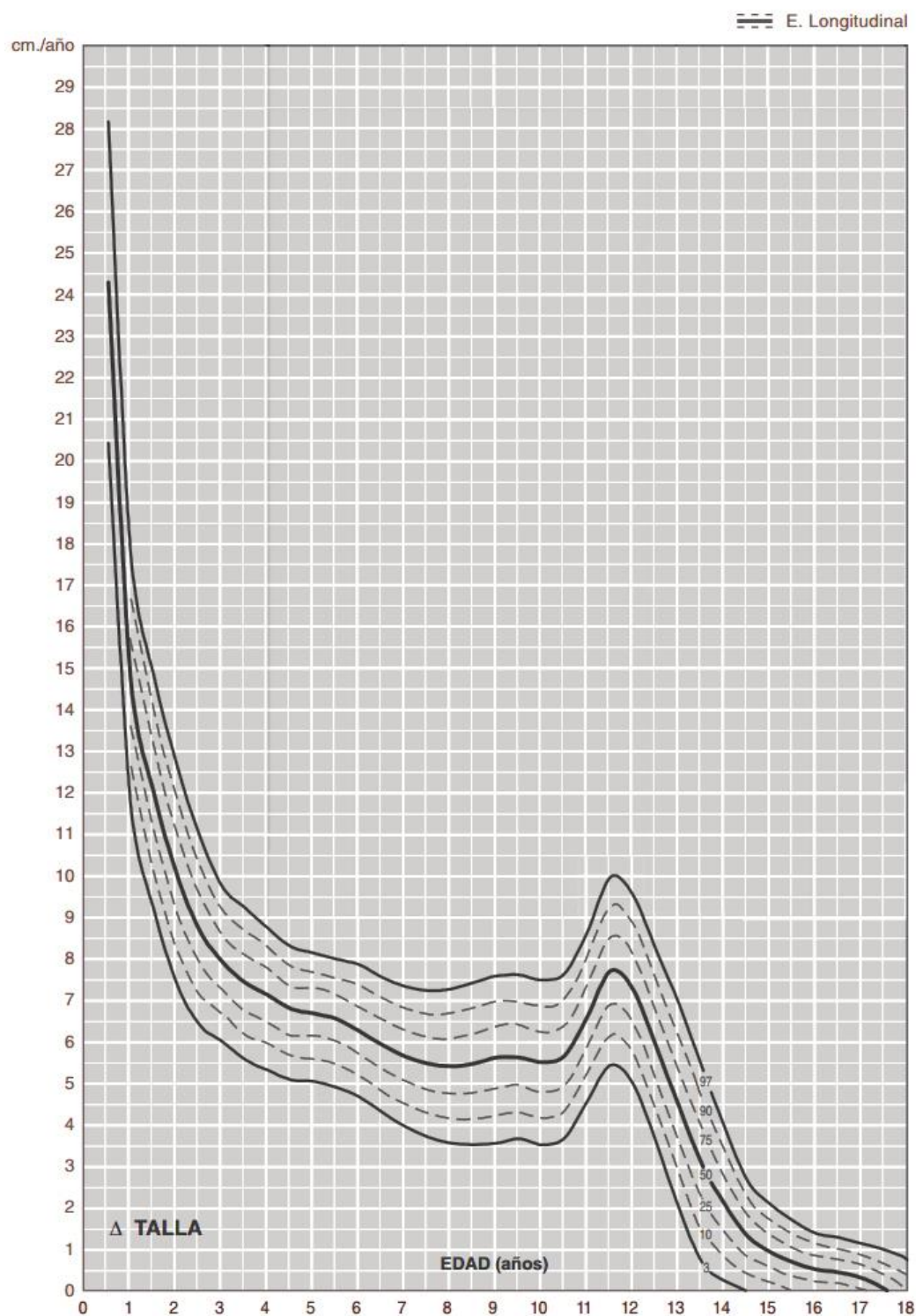
1.3.1. Nois



Doc. 1.1. : Creixement per edat de nois de 2 a 18 anys.

Font: Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo

1.3.2. Noies

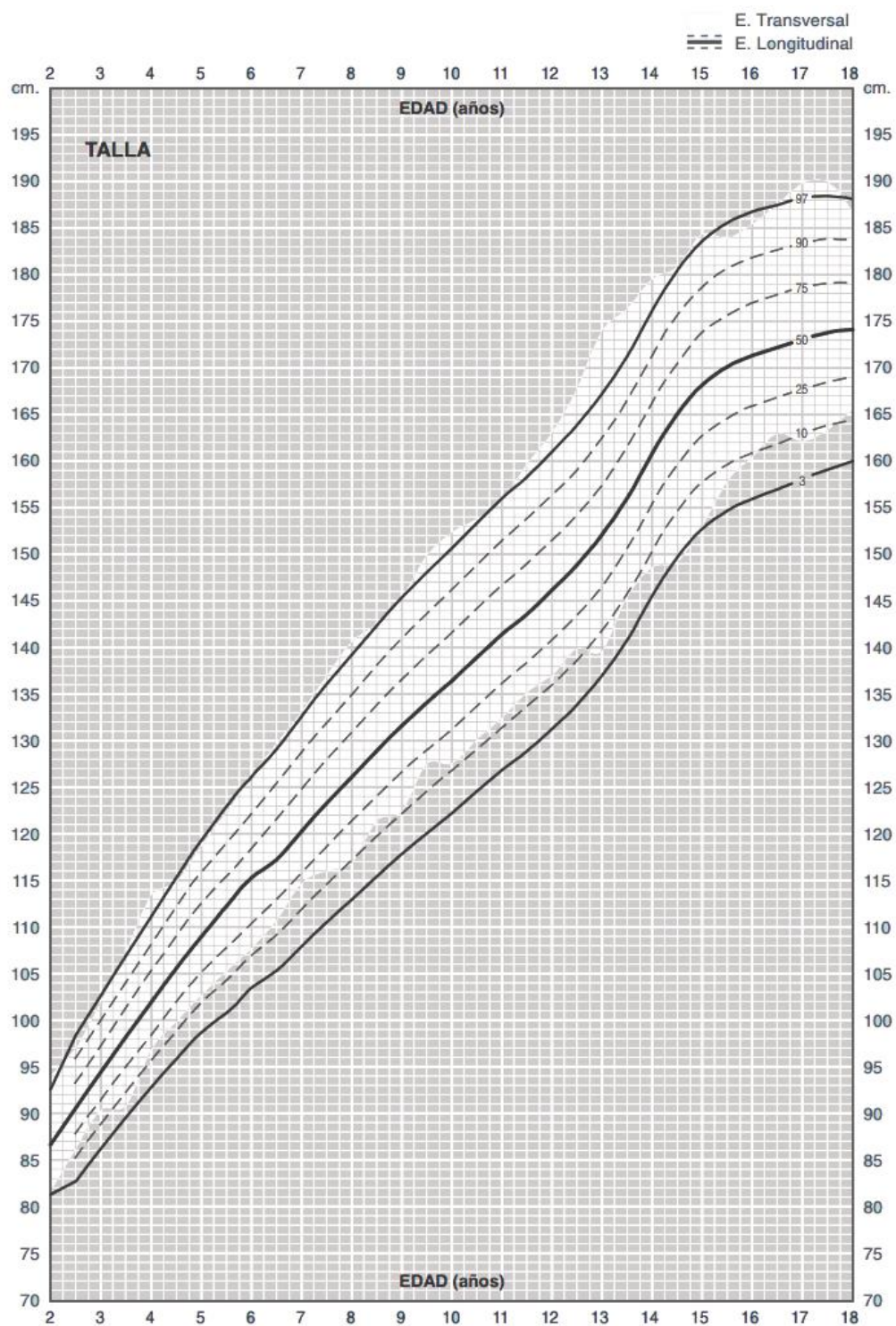


Doc. 1.2.: Creixement per edat de noies de 2 a 18 anys.

Font: Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo

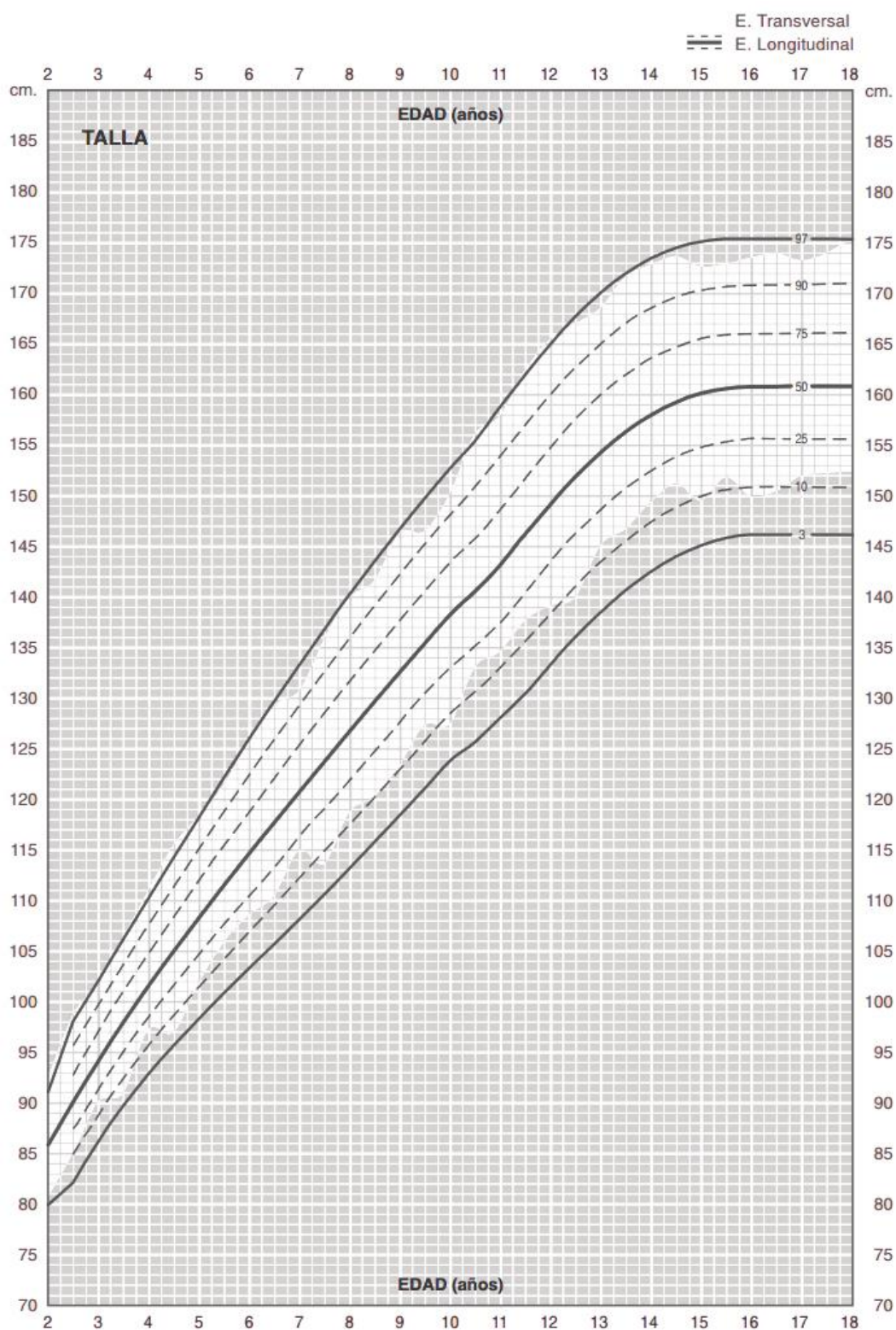
1.4. Talla respecte l'edat (de 2 a 18 anys)

1.4.1. Nois



Doc. 1.3.: Estatura de nois per edat de 2 a 18 anys (cm/any).
Font: Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo

1.4.2. Noies



Doc. 1.4.: Estatura de noies per edat de 2 a 18 anys.

Font: Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo

2. El son

El son és un estat fisiològic actiu i periòdic conformat per diverses etapes. Segueix un ritme circadiari (ritme d'unes 24 hores aproximadament) lligat a l'estat de vigília amb el que conforma el cicle son-vigília, el qual és regulat per diverses estructures del sistema nerviós central.

2.1. Criteris que determinen el son

La reducció de l'activitat corporal, posicions determinades i una falta de capacitat de resposta són algunes característiques que acostumen a associar-se a l'estat de son, però no impliquen necessàriament que l'individu estigui adormit donat que aquests factors poden trobar-se també en períodes llargs de repòs. Malgrat aquest fet, existeixen altres criteris que sí que corresponen exclusivament a l'estat de son i que, a més, són utilitzats per a diferenciar entre si els diferents estats de profunditat del son existents; són el to muscular, el moviment ocular i l'activitat elèctrica cerebral. Tots aquests factors poden ser registrats mitjançant un polisomnograma.

2.1.1. Activitat elèctrica cerebral

El cervell emet constantment impulsos elèctrics (o potencials d'acció) que viatgen d'una neurona a l'altra fins a realitzar una funció determinada, aquests impulsos produeixen uns ritmes coneguts com a ones cerebrals. Les quatre ones principals són l'alfa, la beta, la delta i la theta i, tot i que segons l'estat de l'individu predomina una o altra, totes es troben presents sempre en major o menor mesura.

L'electroencefalograma (EEG) és una exploració neurofisiològica basada en l'activitat elèctrica del cervell gràcies a la qual es pot distingir en quin estat de consciència es troba un individu.

2.1.1.1. Ones alfa

Les ones alfa s'originen al lòbul occipital durant el descans o repòs amb els ulls tancats com a conseqüència de l'activitat

elèctrica sincrònica de les cèl·lules cerebrals de la zona del tàlem. La seva freqüència és de 8 a 12 Hz.



Doc. 2.1.: Electroencefalograma d'ones alfa

Font: Las ondas cerebrales < <http://www.ub.edu/pa1/node/130>>

2.1.1.2. Ones beta

Les ones beta es produeixen en l'estat de vigília durant períodes d'activitat mental com estudiar, resoldre un problema, ets. Presenten la freqüència més alta (d'entre 18 i 30 Hz).



Doc. 2.2.: Electroencefalograma d'ones beta

Font: Las ondas cerebrales < <http://www.ub.edu/pa1/node/130>>

2.1.1.3. Ones delta

Tenen una freqüència d'entre 1 i 3 Hz. Estan associades a un estat de son profund (fase IV).



Doc. 2.3.: Electroencefalograma d'ones delta

Font: Las ondas cerebrales < <http://www.ub.edu/pa1/node/130>>

2.1.1.4. Ones theta

La seva freqüència oscil·la al voltant dels 6 Hz. Estan associades a les fases II i III del son i es produeixen per la interacció del lòbul temporal i el lòbul frontal.



Doc. 2.4.: Electroencefalograma d'ones theta

Font: Las ondas cerebrales < <http://www.ub.edu/pa1/node/130>>

2.2. Les fases del son

El son està dividit en dues fases: la fase NREM i la fase REM. Aquestes dues etapes s'alternen unes quatre o cinc vegades al llarg de la nit, la duració de cadascuna d'elles es troba determinada per l'edat de l'individu.

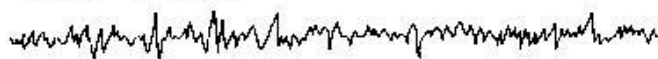
2.2.1. Fase NREM

Durant la fase NREM (o fase no REM) es produeix una desactivació progressiva de la formació reticular activadora i una inhibició de les neurones relé tàmiques, això implica la necessitat d'estimulacions sensorials de gran intensitat per a provocar el despertar. En la seva instauració intervenen el prosencèfal basal i el tàlem, més concretament el seu nucli dorsomedial. Aquesta fase es troba dividida en quatre etapes segons les característiques que presenta.

2.2.1.1. Etapa I

També anomenada etapa de somnolència o adormiment. El ritme alfa del EEG desapareix, presenta to muscular i no s'observen moviments oculars.

Estadio 1 de sueño



Actividad theta

Doc. 2.5.: Etapa I

Font: Sueño y vigilia <<http://psicologia-fisiologica-roiel.blogspot.com.es/p/sueno-y-vigilia.html>>

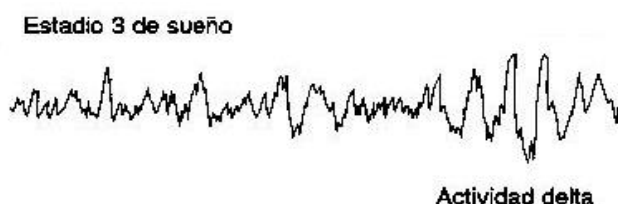
2.2.1.2. Etapa II-III

A l'etapa II-III o etapa de son lleuger apareixen els anomenats fusos del son i els complexos K en l'EEG provocats pel nucli reticular del tàlem; continua existint to muscular i no hi ha moviments oculars.



Doc. 2.6.: Etapa II, fusos del son i complexos K

Font: Sueño y vigilia <<http://psicologia-fisiologica-roiel.blogspot.com.es/p/sueno-y-vigilia.html>>

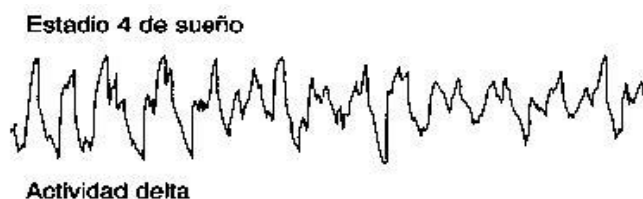


Doc. 2.7.: Etapa III

Font: Sueño y vigilia <<http://psicologia-fisiologica-roiel.blogspot.com.es/p/sueno-y-vigilia.html>>

2.2.1.3 Etapa IV

És considerada l'etapa de son profund, és la més reparadora i l'escorça prefrontal i el nucli dorsomedial del tàlem intervenen en la seva instauració. Presenta ones lentes amb un ritme encefalogràfic menor, no hi ha moviments oculars i es manté el to muscular (encara que pot estar lleugerament disminuït).



Doc. 2.8.: Etapa IV

Font: Sueño y vigilia <<http://psicologia-fisiologica-roiel.blogspot.com.es/p/sueno-y-vigilia.html>>

2.2.2. Fase REM

És anomenada també *son paradoxal* perquè, degut a una activació cortical per formació reticular activadora, es caracteritza per una desincronització de l'EEG que recorda a l'estat de vigília. S'observen moviments oculars ràpids, fet que dóna nom a aquesta fase, "*rapid eye movement*" (*moviment ocular ràpid* en anglès), es produeix una atonia o desaparició del to muscular, exceptuant el diafragma que manté el to per fer possible la respiració. El nucli reticular pontí oral és l'encarregat de regular aquesta fase, el qual és activat o inhibït per mitjà d'una xarxa neuronal complexa en la que participen diversos neurotransmissors.



Doc. 2.9.: Fase REM

Font: Sueño y vigilia <<http://psicologia-fisiologica-roiel.blogspot.com.es/p/sueno-y-vigilia.html>>

2.3. Ritme circadiari de l'estat son-vigília

L'estat de son-vigília és un sistema homeostàtic que té, com ja s'ha dit, un ritme biològic circadiari. Aquest ritme està habitualment relacionat amb el ritme nictemeral (dia-nit), però diversos estudis experimentals amb voluntaris tancats a habitacions privades de les influències exteriors van demostrar que, en realitat, el ritme de l'estat son-vigília oscil·la entre les 25 i 30 hores. Un rellotge biològic situat al nucli supraquiasmàtic de l'hipotàlem estableix aquest ritme del son-vigília.

2.4. Ritme circadiari de la temperatura

El sistema nerviós autònom regula la temperatura corporal, el valor de la qual, que usualment oscil·la al voltant de 37°C en un individu sa, pot variar per diferents causes tant externes com internes a aquest, com per exemple l'hora del dia, l'edat, el cicle menstrual, etc.

A primera hora de la tarda la temperatura augmenta fins a arribar al seu valor més elevat, d'uns 37'5°C. Cap a les 20:30h aquesta temperatura comença descendir progressivament fins a arribar al seu valor més baix, al voltant dels 36°C, entre les 3 i 6 de la matinada. Aquest ritme circadiari oscil·la durant 24 hores, mentre que el ritme del son-vigília pot arribar a allargar-se més de 30 hores, per això la temperatura corporal és el paràmetre més utilitzat en els estudis de cronobiologia i és el punt de referència per a determinar la sincronització o desincronització d'altres ritmes biològics.

Aquest ritme es troba relacionat amb el son, ja que el fet de que la temperatura descendeixi propicia l'adormiment. Aquest factor es pren com a prova de l'arribada propera del son en un individu.

2.5. Relació amb el sistema endocrí

2.5.1. Hormona del creixement

La hormona del creixement és una hormona peptídica, les funcions de la qual ja han sigut explicades a l'apartat 1.2.2.2.3.

El volum de somatotropina secretada en un període de 24 hores varia al llarg del temps. Es troba en gran quantitats a la infància i arriba al seu valor més alt a l'adolescència. Posteriorment, va disminuint fins a arribar als seus valors mínims a la maduresa. La seva secreció és intermitent i està relacionada amb el cicle son-vigília sent més gran per la nit, més exactament durant l'etapa IV del son NREM.

2.5.2. Prolactina

La prolactina (PRL) és una hormona peptídica segregada per l'adenohipòfisi que estimula la síntesis de progesterona i la producció de llet a les glàndules mamàries.

La seva secreció augmenta de forma progressiva durant la nit i arriba al seu valor màxim abans de finalitzar el període de son. A més d'aquesta regulació per mitjà del ritme son-vigília, la prolactina té un cicle circadiari propi major en la dona que en l'home i que produeix un

augment de la hormona en sang a primera hora de la tarda, abans de l'increment associat al son.

2.5.3. Adrenocorticotropina i cortisol

L'adrenocorticotropina (ACTH) és una hormona peptídica segregada per l'adenohipòfisi que estimula la glàndula suprarenal. Regula la secreció de cortisol, una hormona esteroïdal que s'allibera a causa de l'estrès i de la baixa concentració en sang de glucocorticoides.

La secreció d'adrenocorticotropina (i per tant la del cortisol) es troba regulada pel cicle son-vigília. A les últimes hores de la nit es produeix un increment de la seva concentració en sang, que arriba al seu valor màxim durant el dia i al mínim al final de la tarda i primeres hores de la nit.

2.5.4. Tirotropina

La tirotropina (TSH) o hormona estimulante de les tiroides presenta uns nivells baixos durant el dia que s'incrementen a última hora de la tarda i arriben a la seva concentració màxima a l'inici del son. El son té un efecte inhibidor sobre la seva secreció que, no obstant, segueix un ritme circadiari propi.

2.5.5. Testosterona i hormona luteïnitzant

La secreció de testosterona i d'hormona luteïnitzant augmenta a l'inici del període de son i està associada a l'aparició de la primera fase REM.

2.5.6. Melatonina

La melatonina és una hormona derivada de l'aminoàcid triptòfan, sintetitzada per la glàndula pineal i secretada majoritàriament per aquesta (i en quantitats més petites per alguns teixits amb activitat circadiària com la retina, el tracte gastrointestinal, la pell o els limfòcits) en condicions d'obscuritat, per la qual cosa arriba a la seva concentració màxima a la nit.

La seva alliberació depèn exclusivament de l'absència de llum i s'inhibeix per la seva presència. El seu increment nocturn està relacionat amb l'aparició del son i influeix també en el ritme de la temperatura corporal i en la secreció de cortisol.

3. La síndrome de la fase retardada

La síndrome de la fase retardada (habitualment abreviat amb les sigles SFR) és un trastorn del ritme circadiari del son en el qual aquest es troba retardat entre 3 i 6 hores en relació amb el ritme que demanda l'entorn. Els individus que el pateixen no són capaços de conciliar el son fins a altes hores de la matinada, el que els provoca, entre d'altres, una pitjor qualitat de son i gran dificultat a l'hora de llevar-se donat que no han dormit les hores necessàries, no obstant això, sempre ho fan a la mateixa hora. Acostuma a aparèixer a la infància o l'adolescència i pot desaparèixer amb l'arribada de la maduresa, de no fer-ho es tractaria d'un cas de SFR crònic.

Un estudi realitzat per la *International Classification of Sleep Disorders* (ICSD, *Classificació Internacional dels Trastorns del Son* en anglès) va determinar que el nombre de persones que pateixen la síndrome de la fase retardada es troba al voltant del 0'15% i el 0'3% del total de la població, mentre que entre els adolescents es troba en un, aproximadament, 10%. A més, també van determinar que més d'un 40% dels cassos estan associats a història familiar de SFR.

Tot i que avui dia se sap que el fet d'anar a dormir tard habitualment és una de les causes principals d'aquest trastorn, encara no es coneix què és el que succeeix a nivell fisiològic per a què els individus que el pateixen no siguin capaços de tornar a regular el seu cicle del son com ho podrien fer les altres persones.

3.1. Tractament

3.1.1. Tractament farmacològic

3.1.1.1. Melatonina

La melatonina és una hormona present en tots els organismes vius que ja ha sigut explicada en el punt 2.5.6 (pàgina 17). Al ser subministrada a primera hora de la tarda provoca un avanç de la fase de son.

3.1.2. Tractaments alternatius

3.1.2.1. Cronoteràpia

La cronoteràpia consisteix en retardar mitja hora cada dia l'hora d'anar-se'n a dormir fins a obtenir finalment l'horari desitjat. Un cop s'ha aconseguit és molt important ser estricte en el seu manteniment.

Aquest tractament és molt difícil de dur a terme pels individus amb SFR ja que, encara que l'intentin complir, els hi és pràcticament impossible conciliar el son.

3.1.2. Fototeràpia

Consisteix en l'exposició diària de mitja hora a una font lluminosa d'uns 10.000 lux, aquesta llum pot ser artificial o el Sol. La llum ha de ser rebuda pel matí, això produeix un efecte sincronitzant sobre els nuclis supraquiasmàtics, gràcies al qual s'aconsegueix avançar progressivament el ritme circadiari del son.

Aquest tractament pot provocar irritació ocular, irritabilitat, cefalea o nàusees.

3.1.3. Higiene del son

La higiene del son són un conjunt de normes que s'han de seguir per tal d'aconseguir crear un ambient propici per a aquest.

No està permès realitzar cap activitat física o mental ni cap altra activitat que suposi tensió tres o quatre hores abans d'anar a dormir. Si al cap de 10-30 minuts d'intentar-ho, l'individu no s'ha adormit ha d'aixecar-se i fer quelcom relaxant fora del llit (el qual ha d'utilitzar-se únicament per a dormir per a aconseguir associar-lo amb el son) com llegir o escoltar música tranquil·la, al cap d'una estona s'ha de tornar a provar de conciliar el son i si no s'aconsegueix tornar a repetir el procés. L'habitació ha d'estar completament a les fosques durant tota la nit i s'ha de mantenir

un clima de silenci, també és important que el matalàs es trobi en bones condicions i que la temperatura, la humitat i l'olor de l'habitació siguin agradables.

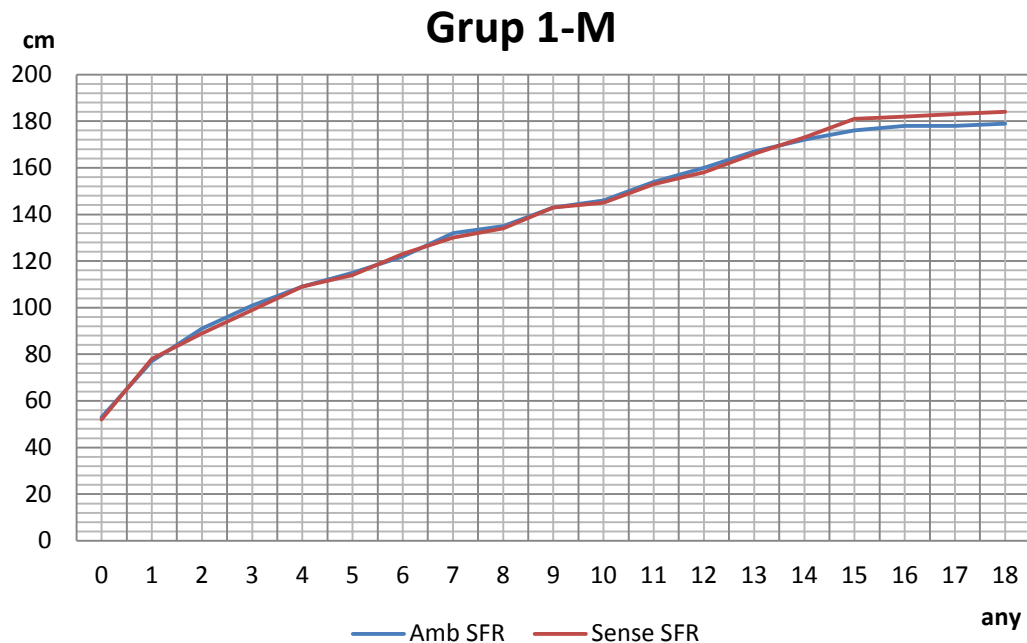
No és recomanable per a les persones amb SFR fer la migdiada, però en cas de necessitar-la no s'ha d'excedir mai dels 30 minuts.

4. Treball de camp: Comparació de corbes de creixement

Per a constatar la hipòtesis del treball he recollit les dades de les alçades de 20 persones actualment majors d'edat: 10 grups de germans del mateix sexe entre sí amb un dels germans afectat per la síndrome de la fase retardada durant la seva adolescència i l'altre sense cap trastorn de creixement o de son. Els grups estan separats per sexes amb un total de cinc grups de germans homes i cinc grups de germanes dones. He recollit també les edats en que cadascun dels afectats va ser diagnosticat amb SFR i l'edat en que ells consideren que va començar aquest.

El fet de comparar alçades entre germans és per a igualar els factors exògens de la nutrició, l'estat socioeconòmic i l'ambient. Per a un estudi més fiable els individus comparats haurien de ser bessons univitel·lins, que comparteixen també el material genètic, però no he sigut capaç trobar cap cas.

He col·locat aquestes dades a deu taules amb les quals he realitzat deu gràfics (un per grup) per a poder observar una hipotètica variació en el ritme de creixement entre els germans amb SFR i els germans sense SFR i per a poder comparar-los amb els percentils dels gràfics dels punts 1.4.1 i 1.4.2 (pàgines 9 i 10). A més, per a facilitar la comparació, he confeccionat dues taules a partir dels gràfics dels punts mencionats anteriorment que es poden trobar a l'annex II.



Doc. 4.1.: Gràfic de comparació de creixement entre els germans del grup 1-M.

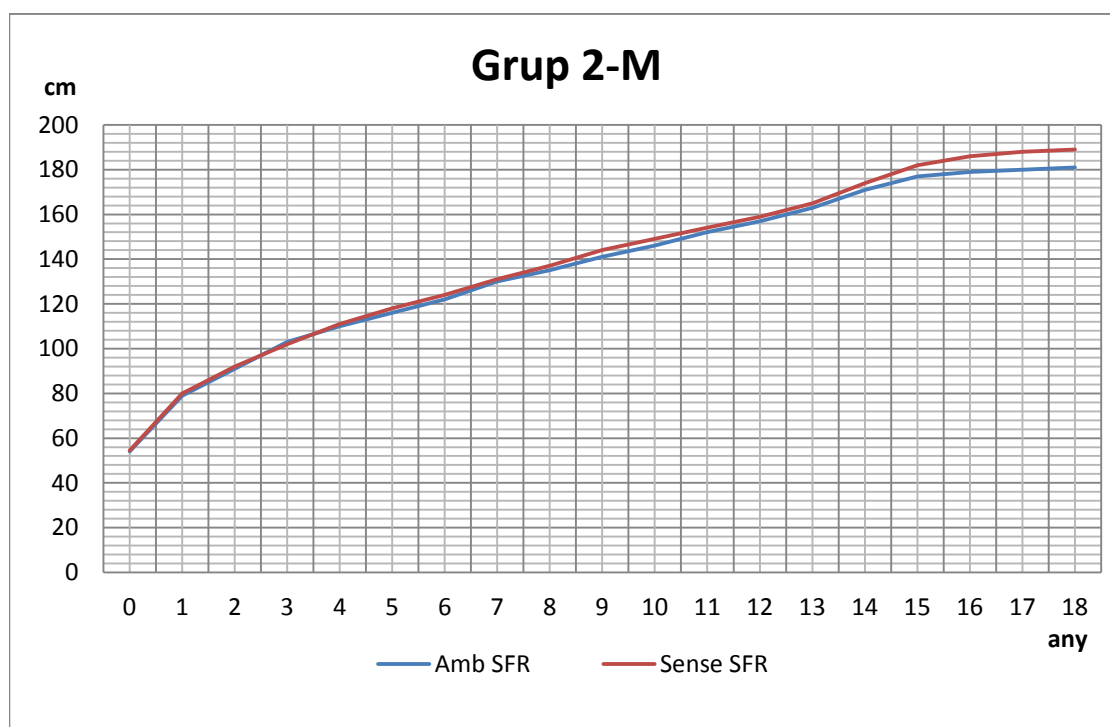
Font: Elaboració pròpia

Edat	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SFR	53	77	91	101	109	115	122	132	135	143	146	154	160	167	172	176	178	178	179
No	52	78	89	99	109	114	123	130	134	143	145	153	158	166	173	181	182	183	184

Doc. 4.2.: Taula de comparació de creixement entre germans del grup 1-M.

Font: Elaboració pròpia

El primer grup està format per dos germans nois amb dos anys de diferència entre si. El germà petit va ser diagnosticat amb SFR als 15 anys, però ell considera que els símptomes van començar un any abans, als 14. Si observem el gràfic és justament a partir d'aquesta edat quan s'observa una desviació en el creixement respecte al seu germà, el qual no pateix SFR. Al comparar el gràfic amb les corbes de creixement del punt 1.4.1 trobem que tots dos germans es troben al voltant del percentil 90 fins a l'edat de 15, on el germà amb SFR canvia al percentil 75 mentre que l'altre continua al mateix.



Doc. 4.3.: Gràfic de comparació de creixement entre els germans del grup 2-M.

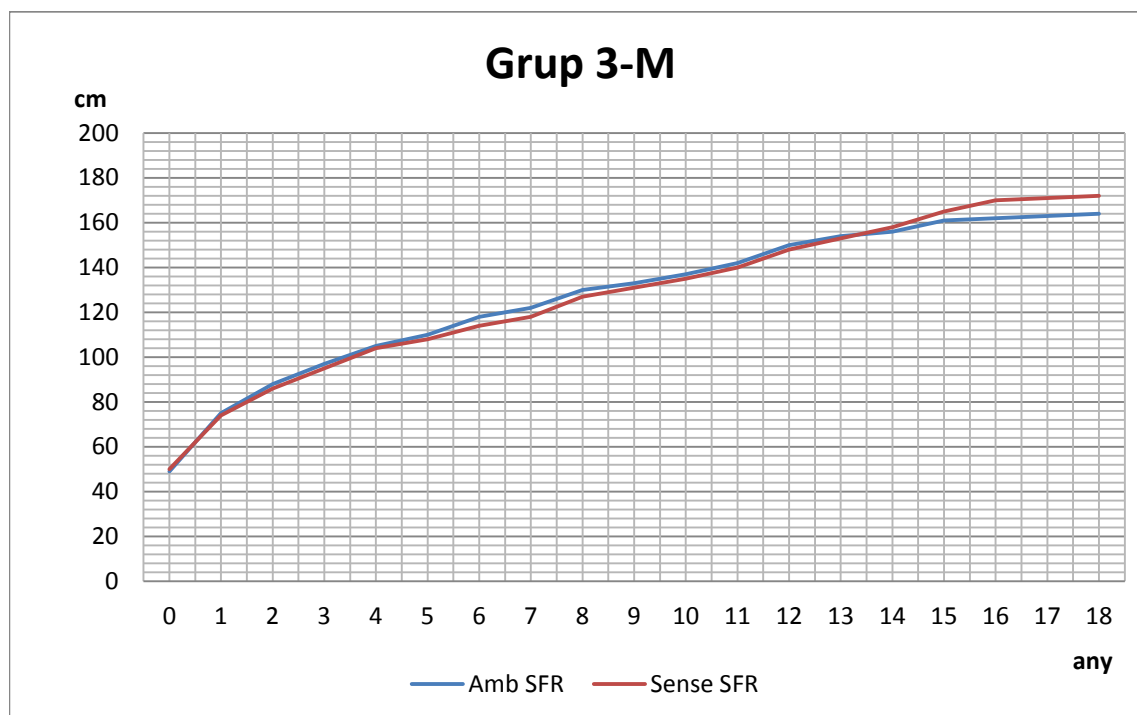
Font: Elaboració pròpia

Edat	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SFR	54	79	91	103	110	116	121	130	135	143	147	152	157	163	171	177	179	180	181
No	54	80	92	102	111	118	124	131	137	144	149	154	159	165	174	182	186	188	189

Doc. 4.4.: Taula de comparació de creixement entre germans del grup 2-M.

Font: Elaboració pròpia

Els germans del grup 2-M tenen una diferència d'edat de tres anys. El germà amb SFR va ser diagnosticat als 15 anys i aquesta dada coincideix amb l'edat a la que ell considera que va començar la síndrome. L'alçada del germà amb SFR sempre ha estat per sota de la del germà sense, però la desviació es fa més notable a partir dels 14 o 15 anys aproximadament. Al comparar aquestes dades amb les del gràfic del punt 1.4.1 trobem que el germà amb SFR es trobava una mica per sobre del percentil 90 fins als 15 anys, quan la seva corba de creixement es va inclinar més cap al percentil 75; d'altra banda, l'altre germà es troba en el percentil 97 en tot moment.



Doc. 4.5.: Gràfic de comparació de creixement entre els germans del grup 3-M.

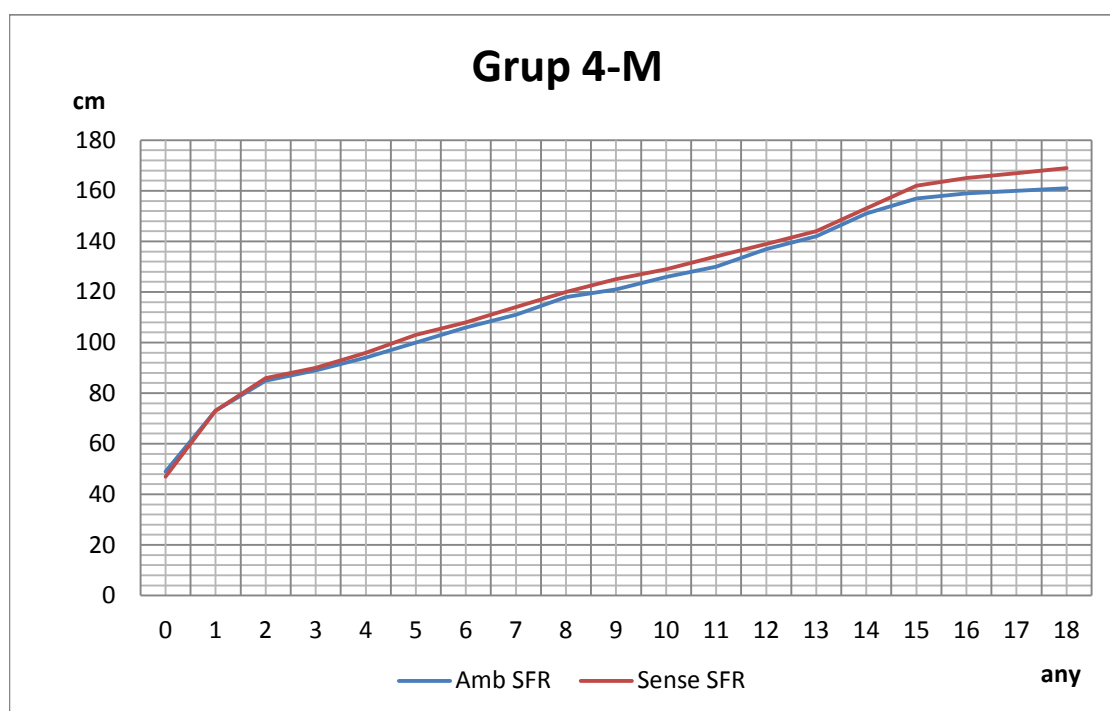
Font: Elaboració pròpia

Edat	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SFR	49	75	88	97	105	110	118	122	130	133	137	142	150	154	156	161	162	163	164
No	50	74	86	95	104	108	114	118	127	131	135	140	148	153	158	165	170	171	172

Doc. 4.6.: Taula de comparació de creixement entre germans del grup 3-M.

Font: Elaboració pròpia

El grup 3-M el formen dos germans amb cinc anys de diferència. La SFR va ser diagnosticada al germà gran als 15 anys, però ell creu que l'afecció va començar al voltant dels 12 o 13. Al observar el gràfic s'observa que el germà amb SFR superava habitualment a l'altre en alçada, però a partir dels 14 la tendència canvia i és el germà sense SFR el que supera l'altre. Comparant les seves corbes de creixement amb les del punt 1.4.1 tots dos germans s'apropen al percentil 50, però a partir dels 14 anys el germà amb SFR canvia de percentil al 25 i posteriorment al 10, mentrestant, l'altre germà continua en el 50.



Doc. 4.7.: Gràfic de comparació de creixement entre els germans del grup 4-M.

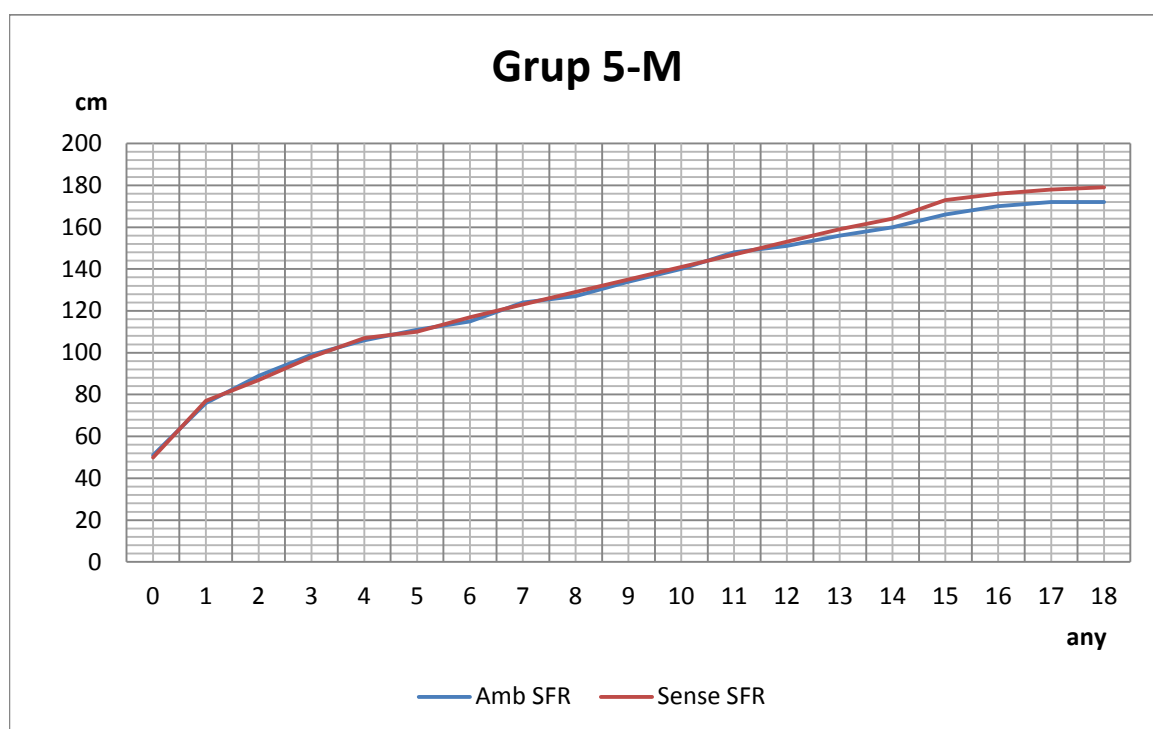
Font: Elaboració pròpia

Edat	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SFR	49	73	85	89	94	100	106	111	118	121	126	130	137	142	151	157	159	160	161
No	47	73	86	90	96	103	108	114	120	125	129	134	139	144	153	162	165	167	169

Doc. 4.8.: Taula de comparació de creixement entre germans del grup 4-M.

Font: Elaboració pròpia

Els germans del grup 4-M van néixer amb dos anys de diferència. El germà afectat va ser diagnosticat als 15 anys, la mateixa edat en la que ell considera que es va iniciar el trastorn del son. Es pot veure clarament que el germà sense SFR ha superat en tot moment en alçada al seu germà, però cap als 16 anys aquesta diferència d'alçada és més notable. Al fixar-nos en els percentils de la gràfica del punt 1.4.1 trobem que els dos germans es trobaven al voltant del 10, tot i que el germà sense SFR podria considerar-se que es trobava a mig camí entre el 10 i el 25; al arribar als 15 anys trobem que el germà amb SFR canvia de percentil al 3 i l'altre arribar finalment al percentil 25.



Doc. 4.9.: Gràfic de comparació de creixement entre els germans del grup 4-M.

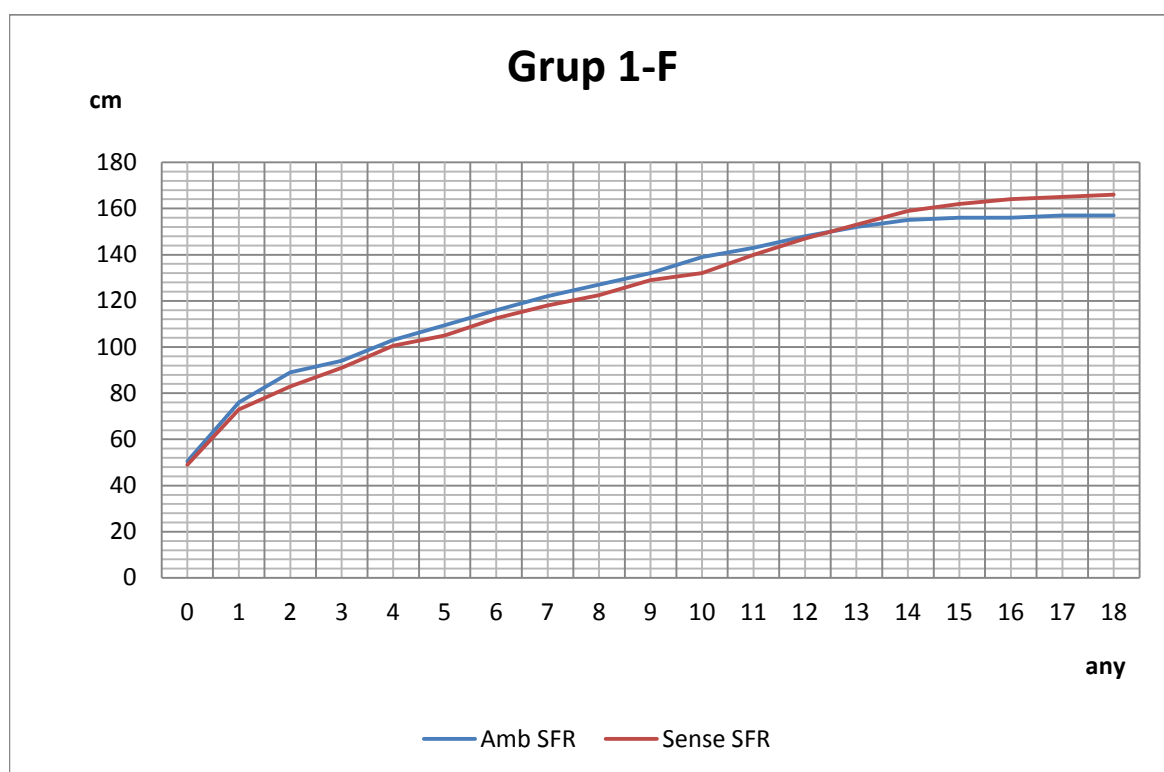
Font: Elaboració pròpia

Edat	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SFR	51	76	89	99	100	111	115	124	127	134	140	148	151	156	160	166	170	172	172
No	50	77	87	98	107	110	117	123	129	135	141	147	153	159	164	173	176	178	179

Doc. 4.10.: Taula de comparació de creixement entre germans del grup 4-M.

Font: Elaboració pròpia

Dos bessons bivitel·lins conformen el grup 5-M. Un dels germans va ser diagnosticat amb SFR als 14 anys, però ell considera que els símptomes es van iniciar als 13. Observem que el seu creixement és molt similar fins a arribar als 14 anys, on la velocitat de creixement del germà amb SFR disminueix amb relació amb la de l'altre. Tots dos es troben a mig camí entre el percentil 50 i 75, però al arribar a l'edat de 14 el germà sense el trastorn arriba finalment al percentil 75 mentre que l'altre acaba amb una alçada una mica per sota del percentil 50.

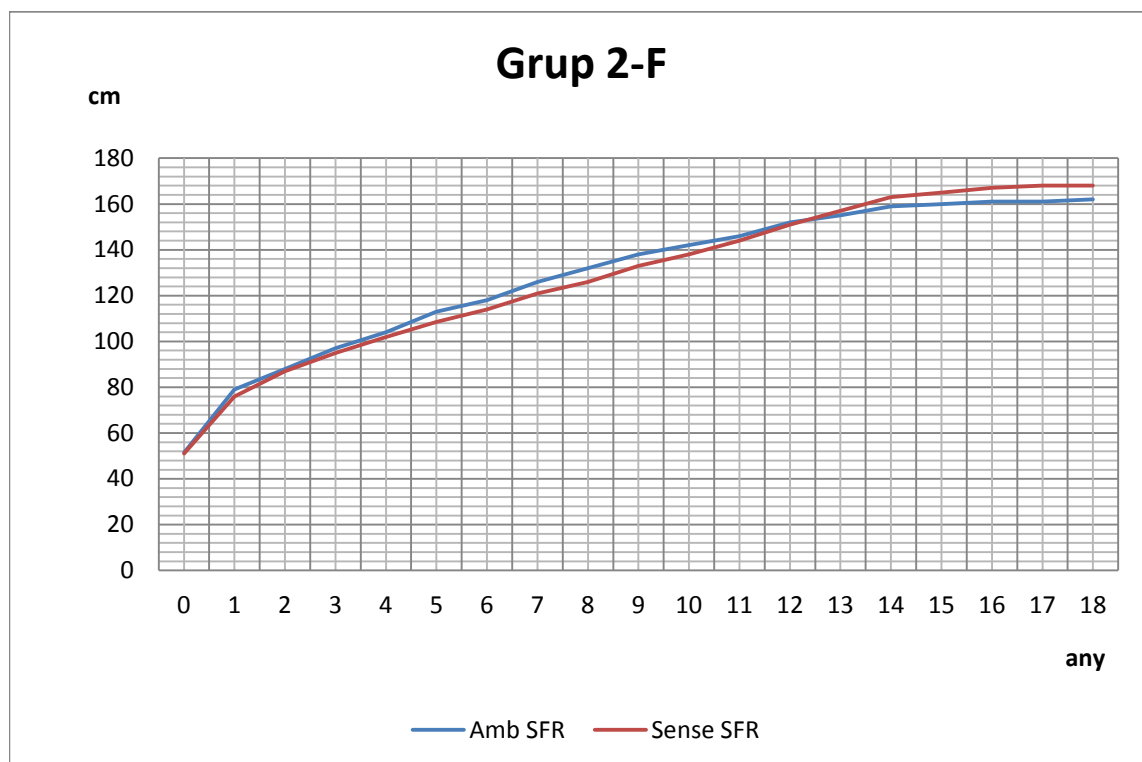


Doc. 4.11.: Gràfic de comparació de creixement entre els germanes del grup 1-F.
Font: Elaboració pròpia

Edat	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SFR	50	76	89	94	103	109	116	122	127	132	139	143	148	152	155	156	156	157	157
No	48	73	83	91	100	105	112	118	122	129	132	140	147	153	159	162	164	165	166

Doc. 4.12.: Taula de comparació de creixement entre germanes del grup 1-F.
Font: Elaboració pròpia

Le germanes del grup 1-F tenen divuit anys de diferència. La germana afectada va ser diagnosticada amb SFR als 17 anys, però considera que el trastorn es va iniciar al voltant dels 13 o 14 anys. Al gràfic podem observar que la germana amb SFR superava l'alçada de la germana sense el trastorn a la mateixa edat en tot moment fins a arribar als 13 anys, on les alçades van arribar a un punt semblant i a partir d'aquest moment la germana sense SFR va superar en alçada a l'altra. Al comparar les corbes de creixement amb les del punt 1.4.2 trobem que la germana amb SFR es troba al percentil 50 fins als 14 anys aproximadament, on la corba s'apropa més cap al percentil 25; la germana sense SFR, d'altra banda, al començament es troba al percentil 25, cap als 14 anys canvia al 50 i finalment, al voltant dels 16 anys arriba al percentil 75.



Doc. 4.13.: Gràfic de comparació de creixement entre els germanes del grup 2-F.

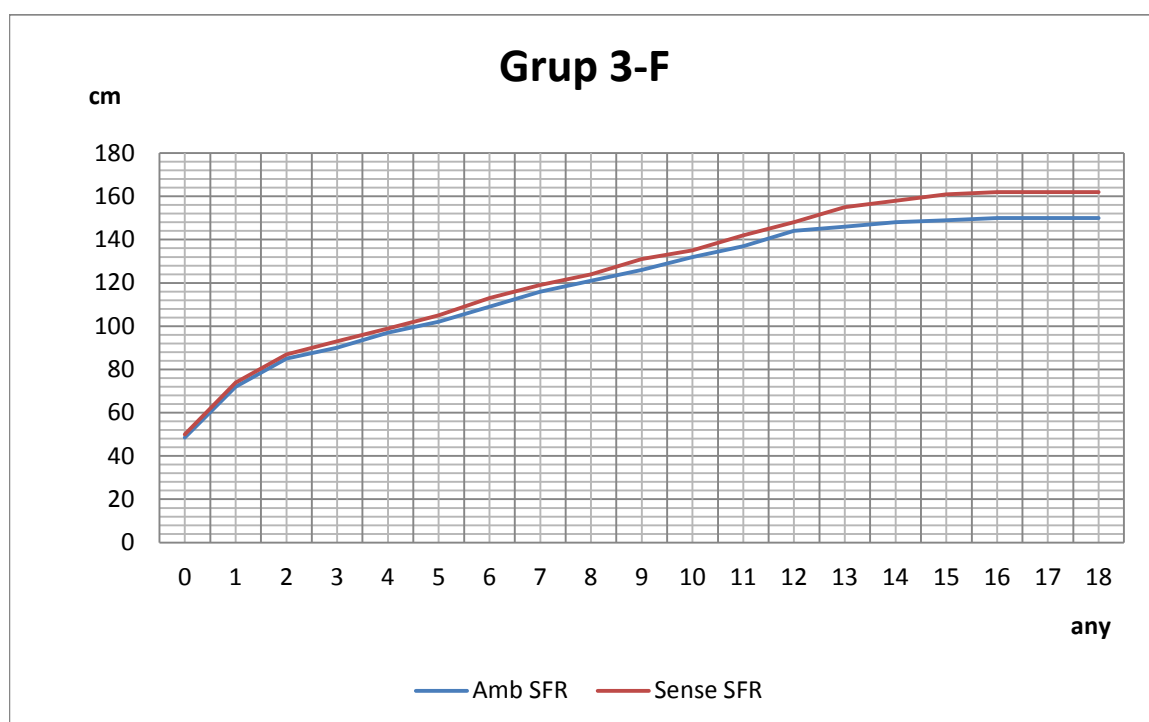
Font: Elaboració pròpia

Edat	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SFR	51	79	88	97	104	113	118	126	132	138	142	146	152	155	159	160	161	161	162
No	51	76	87	95	102	108	114	121	126	133	138	144	151	157	163	165	167	168	168

Doc. 4.14.: Taula de comparació de creixement entre germanes del grup 2-F.

Font: Elaboració pròpia

Hi ha tres anys de diferència entre el naixement de les germanes del grup 2-F. La germana petita va ser diagnosticada als 11 anys, aquesta dada concorda amb l'edat en la que ella considera que va començar la síndrome. Podem observar al gràfic que la germana amb SFR acostumava a ser més alta que la no afectada pel trastorn fins als 12 anys, on les alçades s'igualen i, finalment, la germana sense SFR acaba tenint una alçada superior a l'altra. La germana amb SFR, segons la gràfica del punt 1.4.2, pertany al percentil 75 des del seu naixement fins als 13 anys, on canvia al percentil 50; l'altra germana va començar al percentil 50 i a partir dels 13 anys aproximadament va canviar al percentil 75.



Doc. 4.15.: Gràfic de comparació de creixement entre els germanes del grup 3-F.

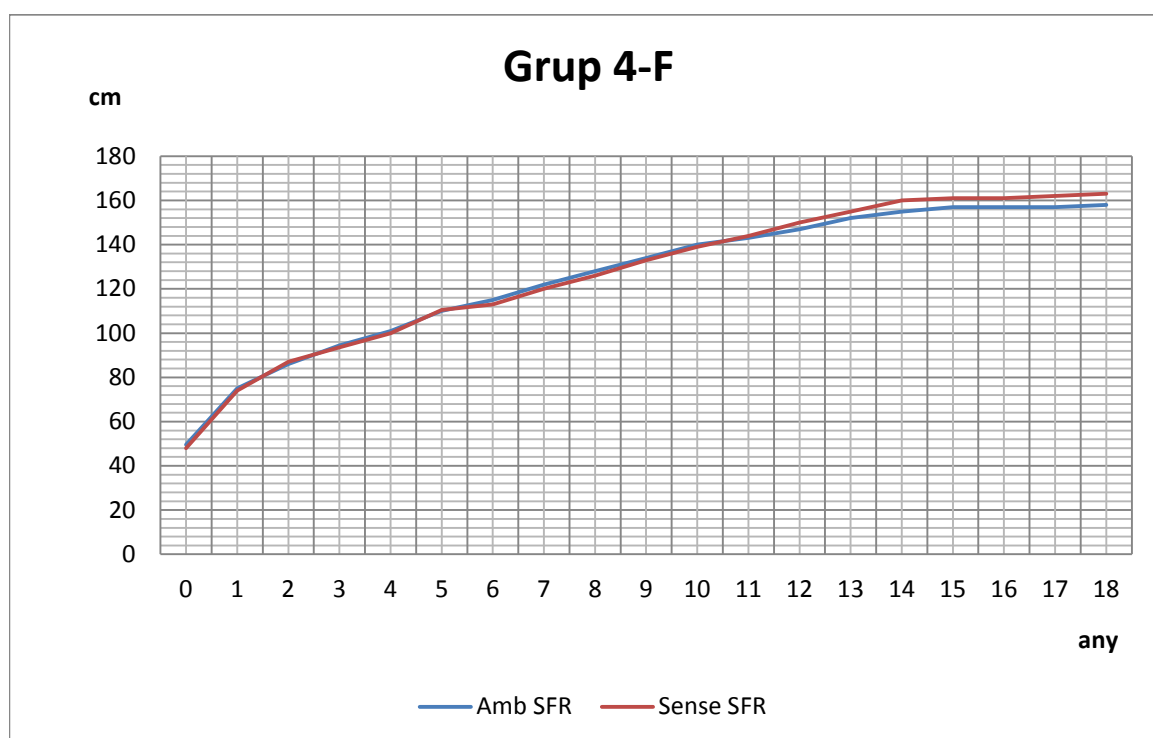
Font: Elaboració pròpia

Edat	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SFR	48	72	85	90	97	102	109	116	121	126	132	137	144	146	148	149	150	150	151
No	50	74	87	93	99	105	113	119	124	131	135	142	148	155	158	161	162	162	162

Doc. 4.16.: Taula de comparació de creixement entre germanes del grup 3-F.

Font: Elaboració pròpia

Les germanes del grup 3-F estan separades per un any i mig de diferència. La germana amb síndrome de la fase retardada va ser diagnosticada als 14 anys, ella considera que els símptomes es van iniciar als 13. S'observa que l'alçada d'aquesta és en tot moment inferior a la de la germana sense la síndrome, però la diferència es fa més notòria a partir dels 13 anys. Si observem el gràfic del punt 1.4.2 veiem que les dues germanes es troben al percentil 25 a l'inici, a partir dels 11 anys la germana sense SFR s'inclina més cap al percentil 50 fins a arribar a assolir-lo completament, l'altra germana s'inclina cap al percentil 10 a partir dels 13 anys i també termina assolint-lo.



Doc. 4.17.: Gràfic de comparació de creixement entre els germanes del grup 4-F.

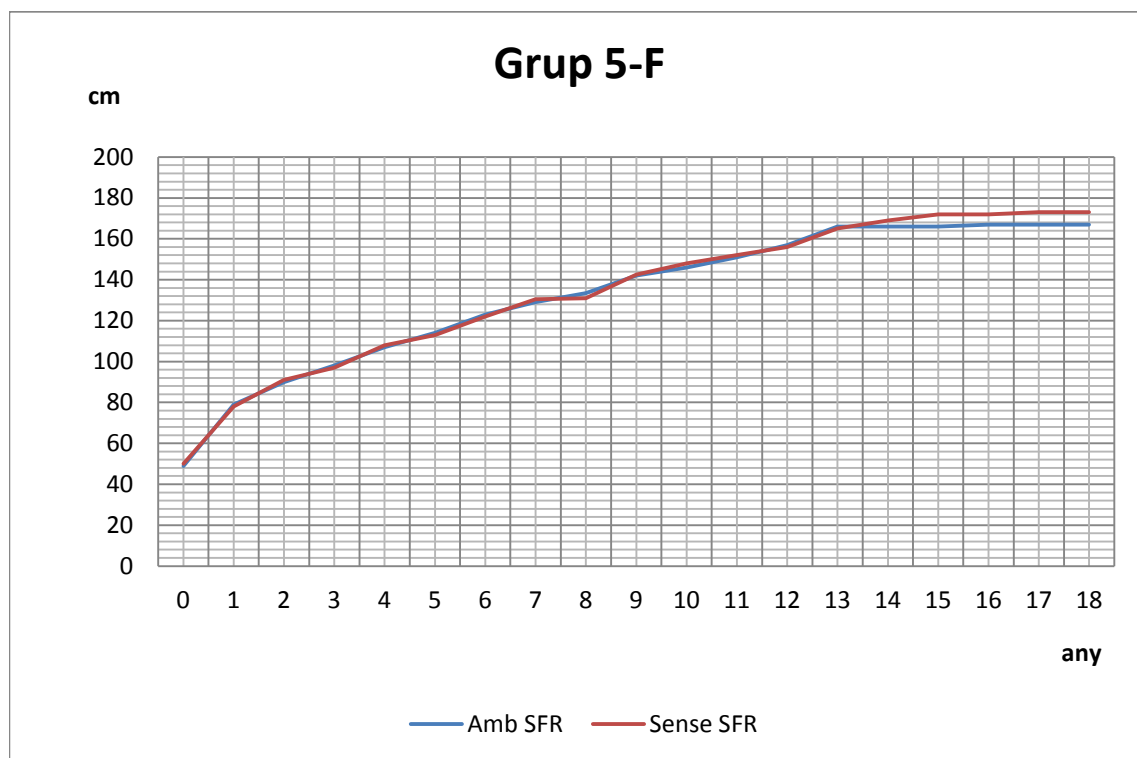
Font: Elaboració pròpia

Edat	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SFR	49	75	86	94	101	110	115	122	128	134	140	143	147	152	155	157	157	157	158
No	48	74	87	93	100	110	113	120	126	133	139	144	150	155	160	161	161	162	163

Doc. 4.18.: Taula de comparació de creixement entre germanes del grup 4-F.

Font: Elaboració pròpia

Les germanes del grup 4-F es porten quatre anys. Als 14 anys la germana gran va ser diagnosticada amb SFR, però explica que els símptomes van iniciar-se dos o tres anys abans, cap als 11 o 12. Es pot observar que, aproximadament, mantenen les mateixes alçades al llarg dels anys fins a arribar als 12 anys, on la germana sense la síndrome assoleix una alçada superior a la de l'altra. Quan observem les corbes de creixement del punt 1.4.2 podem veure que totes dues germanes es trobaven al percentil 50 fins als 14 anys, on la germana amb SFR es situa al percentil 25 mentre que l'altra continua al mateix.



Doc. 4.19.: Gràfic de comparació de creixement entre els germanes del grup 5-F.

Font: Elaboració pròpia

Edat	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SFR	49	79	90	98	107	114	123	129	133	142	146	151	157	166	166	166	167	167	167
No	50	78	91	97	108	113	122	130	131	142	148	152	156	165	169	172	172	173	173

Doc. 4.20.: Taula de comparació de creixement entre germans del grup 5-F.

Font: Elaboració pròpia

Les germanes de l'últim grup tenen tres anys de diferència entre les seves edats. No va ser fins als 16 anys que la germana amb la síndrome va ser diagnosticada, però ella considera que el problema es va iniciar als 14 anys aproximadament. Les seves alçades són bastant semblants fins a l'arribada dels 14, a partir d'aquest moment la germana amb SFR assoleix una alçada inferior a l'altra. Totes dues pertanyen al percentil 90 amb petites inclinacions cap al 75 en algunes etapes, a partir dels 14 la germana amb el trastorn finalment assoleix una corba de creixement pròpia del percentil 75 i la germana sense SFR es manté en el 90.

5. Correlació entre la síndrome de la fase retardada (SFR) i el creixement

Després d'analitzar les dades del treball de camp es fa notable la tendència dels individus amb síndrome de la fase retardada a reduir la seva velocitat de creixement coincidint amb el moment en el que els símptomes de la síndrome apareixen, arribant fins i tot a canviar del percentil al que pertanyien fins aleshores a un d'inferior. D'altra banda, els individus sense SFR mantenen el seu ritme de creixement i inclús l'augmenten, mantenint-se en el percentil que havien mostrat generalment durant la seva infància o canviant-ne a un de superior.

La diferència entre l'alçada a la que arriben els afectats per SFR i l'alçada que haurien assolit si s'haguessin mantingut en el mateix percentil (i no comparat amb les alçades assolides pels germans no afectats) és, de mitja i aproximadament, de 6'6 cm en els nois i 3'8 cm en les noies. Aquesta diferència entre sexes pot ser deguda al creixement més intens i tardà que presenten ells respecte a elles.

La secreció de l'hormona del creixement o somatotropina durant el son i la quantitat més reduïda i de pitjor qualitat d'aquest que acostumen a presentar els afectats per la síndrome de la fase retardada (que suposaria una quantitat inferior de GH secretada), podrien ser la causa dels resultats obtinguts.

Conclusió

El creixement és un fenomen que es produeix des de la fecundació fins a la maduresa en el qual l'individu augmenta de volum gràcies als fenòmens d'hiperplàsia i hipertròfia. El ritme d'aquest increment de volum depèn de molts factors tant interns (com la genètica i la secreció d'hormones) com externs (com la nutrició i l'estat socioeconòmic) a l'individu i és diferent segons l'etapa en la qual aquest es troba.

El son és un estat complex que està relacionat amb l'estat de vigília i és regulat pel ritme circadiari del son-vigília, el ritme circadiari de la temperatura i la secreció de melatonina (la secreció de la qual depèn de la presència o absència de llum). Hi intervenen diferents estructures del sistema nerviós central i està dividit en diferents etapes que es diferencien entre sí principalment per l'activitat elèctrica cerebral, però que també presenten altres diferències com el to muscular i el moviment ocular. Durant el son es secreten diferents hormones, entre elles l'hormona del creixement.

La síndrome de la fase retardada es un trastorn que acostuma a aparèixer a la infància o l'adolescència, és poc usual i encara no està del tot estudiat. Consisteix en una alteració en el ritme circadiari del son-vigília respecte al ritme nictemeral que provoca que l'individu que el pateix no sigui capaç d'adormir-se fins la matinada. Aquest fet fa que la seva qualitat del son empitjori i, si es veu obligat a aixecar-se a un horari convencional, que la seva quantitat disminueixi. Aquesta disminució del son podria provocar una disminució en la secreció de l'hormona somatotropina, una de les hormones relacionades amb el creixement, i que, per tant, aquest es veïés afectat negativament.

Els resultats obtinguts al treball de camp mostren una tendència a la reducció del ritme de creixement en els individus amb SFR. Aquests resultats, però, no són totalment fiables, ja que s'haurien d'haver comparat bessons univitel·lins (que comparteixen el mateix genotip) i per tant no puc constatar completament la meua hipòtesi. Tot i això, sí que puc afirmar que existeix una certa relació entre la síndrome de la fase retardada i el creixement.

Considero que aquests resultats demostren que és necessari un estudi més profund de la SFR per a poder millorar el seu diagnòstic i posterior tractament per a poder

evitar aquesta, de moment, hipotètica afectació en el creixement d'aquells que la pateixen i les altres conseqüències que el trastorn presenta.

L'obstacle més significatiu al que vaig haver de fer front va ser la recopilació de dades per a l'elaboració de la part pràctica. Per a aconseguir-les, en un primer moment vaig anar al departament de Recursos Humans de l'Hospital San Camil, allà em van dir que sí que era possible facilitar-me les dades per al treball, però que no tractaven amb pacients amb aquesta síndrome i havia de contactar amb l'Hospital San Joan de Déu. A San Joan de Déu em van donar una negativa des del primer moment, cosa que és completament raonable degut a la protecció de dades i més encara tractant-se d'un hospital infantil. Finalment vaig contactar amb la *Asociación Española del Sueño*, qui molt amablement em van posar en contacte amb els seus socis amb SFR majors d'edat. De totes les famílies amb les que vaig parlar, la gran majoria es van mostrar favorables a proporcionar-me el que els hi demanava, però una part d'aquestes persones no conservaven cap document amb les alçades corresponent a cada edat. Finalment vaig ser capaç de reunir una mostra més gran del que m'esperava en un primer moment (que, tot i això, no és representativa) i, al tractar-se de persones majors d'edat, vaig poder fer un seguiment del creixement des del naixement fins a la maduresa, cosa que no hauria estat possible d'haver sigut l'Hospital de San Joan de Déu qui em facilités les dades.

Per a poder millorar la recerca, s'hauria de realitzar l'estudi, com ja he dit, amb bessons univitel·lins per a poder eliminar també la variable genètica i una mostra més gran que permetés fer un estudi específic per a cada percentil i edat en què es presenta la síndrome per primer cop, per quantificar de forma més precisa com afecta al creixement segons totes les variables.

La meua valoració final del treball és bona, ha sigut una experiència positiva que m'ha ajudat a entendre millor el meu trastorn del son i a adonar-me'n que encara queden molts interrogants per respondre al seu voltant.

Vull fer un agraïment especial a les deu famílies que m'han cedit les dades per a poder realitzar la part pràctica i a la *Asociación Española del Sueño* per facilitar-me el poder posar-me en contacte amb elles.

Fonts d'informació

- **ARANCETA BARTRINA, Javier; RODRÍGUEZ-SANTOS, Francisco i SERRA MAJEM, Luís.** *Desarrollo y crecimiento*. Barcelona: Ed. Masson, 2003, Estudio enKid, 4.
- **GARCÍA-ALIX, Alfredo y QUERO, José.** *El sueño, la vigilia y los ritmos circadianos*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2012.
- **MORLA BAEZ, Erli.** *Crecimiento y desarrollo desde la concepción hasta la adolescencia*. Santo Domingo: Instituto Tecnológico de Santo Domingo, 2002.
- **SCHWARTZ, Marvin.** *Psicología Fisiológica*. Madrid: Ed. Alhambra, 1988.
- **VELAYOS, José Luís [et al.].** *Medicina del Sueño. Enfoque multidisciplinario*. Buenos Aires; Madrid: Médica Panamericana, 2009.
- **MARTÍNEZ BERMEJO, A. y MERINO ANDREU, M.** *Trastornos de sueño. Síndrome de retraso de fase (SFR) [en línia].* <<http://www.adolescenciasema.org/secciones/adolescere/revistas/2/76-84.pdf>> [Consulta: 04/12/2014]
- **AZNAR CASANOVA, J. Antonio.** *Las ondas cerebrales [en línia].* <<http://www.ub.edu/pa1/node/130>> [Consulta: 05/12/2014]
- **SOBRADILLO, B. [et al.].** *Curvas y tablas de crecimiento. Estudios Longitudinal y Transversal [en línia].* <http://www.aepap.org/pdf/f_orbegozo_04.pdf> [Consulta: 07/12/2014]
- **FIGUEROA DE QUINTERO, Alba.** *Conceptos básicos de crecimiento y maduración física [en línia].* <<http://www.bioline.org.br/request?va12012>> [Consulta: 07/12/2014]
- **Dra. CATTANI O., Andreina.** *Características del crecimiento y desarrollo físico [en línia].* <<http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/manualped/crecdess.html>> [Consulta: 08/12/2014]

Annex I: Glossari

- **Adenohipòfisi:** Lòbul de la hipòfisi.
- **Dimorfisme sexual:** Conjunt de diferències morfològiques i fisiològiques existents entre els dos sexes d'una mateixa espècie.
- **Encèfal:** Part superior del sistema nerviós central que s'ocupa de les funcions voluntàries. Està compost pel prosencèfal, mesencèfal i romboencèfal.
- **Escorça prefrontal:** Part de l'escorça cerebral. Rep les projeccions del nucli dorsomedial del tàlem.
- **Formació reticular:** Estructura anatòmica i funcional del tall cerebral. S'encarrega dels cicles circadianis del son-vigília.
- **Genotip:** Informació genètica d'un organisme.
- **Glàndula pineal:** Glàndula endocrina situada entre els dos hemisferis cerebrals.
- **Hipòfisi:** Glàndula endocrina situada a la base del crani, segrega hormones que regulen l'homeòstasi. Depèn de l'hipotàlem.
- **Hipotàlem:** Regió nuclear del cervell situada sobre el tàlem. Regula l'alliberació d'hormones de la hipòfisi, la temperatura corporal i organitza conductes com alimentar-se, beure líquids, l'aparellament...
- **Homeòstasi:** Capacitat de mantenir una coordinació interna estable compensant els canvis de l'entorn.
- **Limfòcit:** Tipus de glòbuls blancs que s'encarrega de la defensa de l'organisme.
- **Lòbul occipital:** Lòbul ubicat a la zona posterior del cervell encarregat de processar les imatges.
- **Neurones relé:** Neurones que transmeten senyals entre les diferents parts del sistema nerviós central.
- **Neurotransmissor:** Molècula que transmet informació d'una neurona a una altra unides entre si per la sinapsi.
- **Nucli dorsomedial del tàlem:** Nucli de la regió intermèdia del tàlem. Té relació amb les conductes afectives.
- **Nucli reticular del tàlem:** És una fina capa de neurones que es connecten amb altres nuclis talàmics.

- **Nucli supraquiasmàtic:** És un centre primari de regulació dels ritmes circadiari mitjançant l'estimulació de la segregació de melatonina per la glàndula pineal.
- **Polisomnograma:** És una prova realitzada en l'estudi del son que reuneix l'electroencefalograma, l'electrooculograma i l'electromiograma.
- **Sistema endocrí:** Conjunt d'òrgans i teixits de l'organisme que segreguen hormones.
- **Sistema nerviós:** Xarxa de teixits ectodèrmics. Capta i processa ràpidament les senyals exercint un control sobre els altres òrgans per aconseguir una interacció adequada amb el medi ambient canviant.
- **Sistema nerviós central:** Part del sistema nerviós constituït per l'encèfal i la medulla espinal
- **Tracte gastrointestinal:** Sistema digestiu i excretor.
- **Tàlem:** Estructura neuronal situada al centre del cervell, sobre l'hipotàlem.
- **Triptòfan:** Aminoàcid essencial.

Annex II: Taules

Per a poder fer un seguiment més fàcil dels percentils a la part pràctica del treball, he elaborat unes taules amb les alçades (en centímetres) aproximades per cada percentil i edat dels punts 1.4.1 i 1.4.2 (pàgines 9 i 10).

1.4.1:.

		Percentils						
		3	10	25	50	75	90	97
Anys	2	81	85	88	87	90	91	92
	3	85	89	91	94	97	100	103
	4	92	95	98	102	105	108	112
	5	99	102	105	109	112	116	120
	6	103	107	110	115	118	122	126
	7	108	112	116	120	125	129	133
	8	113	117	122	126	131	135	139
	9	118	122	127	132	137	141	146
	10	122	127	131	137	142	146	151
	11	127	132	136	141	147	152	156
	12	131	136	141	146	152	156	161
	13	137	141	146	152	158	163	167
	14	145	150	155	160	166	171	176
	15	153	157	163	168	174	179	184
	16	156	161	166	171	177	182	187
	17	158	163	168	173	178	183	189
	18	160	165	170	174	179	184	190

1.4.2:.

		Percentils						
		3	10	25	50	75	90	97
Anys	2	80	82	84	86	87	89	91
	3	86	89	91	94	97	99	102
	4	93	96	99	102	105	107	110
	5	98	101	105	109	112	115	118
	6	103	107	111	115	119	122	126
	7	108	112	117	121	125	129	133
	8	113	118	122	127	132	136	140
	9	118	123	128	133	138	142	147
	10	124	129	132	138	143	148	153
	11	128	133	138	143	149	154	159
	12	133	138	144	149	155	160	165
	13	139	144	149	154	160	165	170
	14	142	148	153	160	164	169	173
	15	145	150	155	161	165	170	175
	16	146	151	155	161	166	171	175
	17	146	151	155	161	166	171	175
	18	146	151	155	161	166	171	175