

**Comparació dels perfils rotacionals i  
torsionals de les extremitats inferiors en  
nens que provenen d'un embaràs doble i  
d'un simple dins de la província de Girona**

**Autora: Aina Planas Corominas**

**Tutor: Xavier Ruiz Tarrazo**

**Treball de fi de grau en Podologia**

**Curs 2017-2018**

**Data de presentació: 7 de maig del 2018**

**Fundació Universitària del Bages, Manresa**

## ÍNDEX

---

<b>1. ÍNDEX DE TAULES .....</b>	<b>I</b>
<b>2. ÍNDEX DE FIGURES .....</b>	<b>II</b>
<b>3. RESUM. ABSTRACT I PARAULES CLAU.....</b>	<b>1</b>
<b>4. INTRODUCCIÓ.....</b>	<b>3</b>
4.1. Anatomia de l'extremitat inferior .....	3
4.1.1. Posició anatòmica i plans anatòmics .....	3
4.1.2. Esquelet de l'extremitat inferior.....	4
4.1.2.1. Esquelet de la pelvis.....	4
4.1.2.2. Esquelet de la cuixa .....	4
4.1.2.3. Esquelet de la cama .....	5
4.1.2.4. Esquelet del peu.....	5
4.1.3. Musculatura de l'extremitat inferior .....	5
4.2. Desenvolupament fisiològic de les extremitats inferiors .....	7
4.3. La marxa i l'angle de progressió de la marxa .....	8
4.4. Perfils rotacionals i torsionals.....	9
4.4.1. Evolució dels perfils.....	10
4.4.2. Etiologia dels perfils.....	11
4.4.3. Rang de moviment rotacional de l'articulació del maluc.....	11
4.4.4. Torsió femoral .....	13
4.4.5. Torsió tibial.....	15
4.4.6. Relació de l'avantpeu amb el retropeu en el pla transvers.....	16
4.5. L'embaràs múltiple .....	17
4.5.1. Embaràs monocigòtic.....	17
4.5.2. Embaràs bicigòtic.....	18
4.6. Estadística dels naixements simples i dobles en els últims anys .....	19
4.7. Justificació del treball.....	19
<b>5. HIPÒTESI I OBJECTIUS .....</b>	<b>20</b>
<b>6. MATERIAL I MÈTODE.....</b>	<b>21</b>
6.1. Disseny .....	21
6.1.1. Àmbit i període d'estudi.....	21
6.2. Població d'estudi i mostra .....	21
6.2.1. Selecció de la mostra .....	21

6.2.2. Criteris d'inclusió i d'exclusió .....	22
6.3. Instruments i variables a estudiar .....	22
6.3.1. Goniòmetre multiusos.....	22
6.3.3. Altres instruments de mesura.....	22
6.3.4. Variables a estudiar.....	22
6.4. Procediment i intervenció.....	24
6.4.1. Realització del qüestionari.....	24
6.4.2. Dades antropomètriques .....	24
6.4.3. Exploració física.....	25
6.5. Estratègia d'anàlisi de les dades .....	29
6.6. Aspectes bioètics.....	29
<b>7. RESULTATS .....</b>	<b>30</b>
<b>8. DISCUSSIÓ .....</b>	<b>33</b>
8.1. Importància per la professió i pel món científic .....	34
8.2. Limitacions de l'estudi .....	34
8.3. Propostes pel futur .....	35
<b>9. CONCLUSIONS.....</b>	<b>36</b>
<b>10. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>37</b>
<b>11. ANNEXES .....</b>	<b>41</b>
11.1. Annex I: Qüestionari inicial de les dades del nen.....	41
11.2. Annex II: Exploració física dels perfils rotacionals i torsionals .....	42
11.3. Annex III: Sol·licitud al Comitè d'Ètica d'Investigació Clínica .....	44
11.4. Annex IV: Consentiment informat.....	46

## 1. ÍNDEX DE TAULES

---

Taula 1. Naixements a Catalunya i a la província de Girona entre el 2012 i el 2016 (40).....	19
Taula 2. Descripció de la mostra per sexes. ....	30
Taula 3. Comparativa de les mitjanes i % entre els dos grups (embaràs simple i embaràs doble) de les variables del qüestionari inicial (Annex I). ....	30
Taula 4. Comparativa de les mitjanes i % entre els dos grups (embaràs simple i embaràs doble) de l'exploració física (Annex II). ....	31
Taula 5. Comparativa de les mitjanes i % entre dos nens d'un mateix embaràs doble de l'exploració física (Annex II). ....	31

## 2. ÍNDEX DE FIGURES

---

Figura 1. Direccions i plans del cos (4).....	3
Figura 2. Posició intrauterina de bessons a la setmana 22 de gestació (4).....	4
Figura 3. Esquelet de l'extremitat inferior i els seus nuclis d'ossificació. A, Coxal. B, Fèmur. C, Ròtula (visió anterior). D, Ròtula (visió posterior). E, Tíbia i peroné. F, Peu (5).....	5
Figura 4. Musculatura rotadora del maluc (7).....	6
Figura 5. Ecografia de 22 setmanes de gestació. El calcani es veu clarament ossificat (4).....	8
Figura 6. Marxa normal d'un nen d'un any (4).....	9
Figura 7. Torsió progressiva de l'anteversió del coll femoral (19).....	11
Figura 8. Posició en W (12).....	11
Figura 9. Tècnica de mesura de la rotació externa de maluc (22).....	12
Figura 11. Examinació de l'angle musle-peu amb una torsió tibial interna (29).....	16
Figura 12. A, Metatars adducte bilateral (29). B, Angle del metatars adducte (36). C, Classificació de Bleck (34).....	17
Figura 13. Tipus d'embaràs múltiple monocigòtic. A, bicorial i biamniòtic. B, monocorial i biamniòtic. C, monocorial i monoamniòtic (39).....	18
Figura 14. Score de Beighton.....	26
Figura 15. Exploració física de la rotació de l'articulació coxofemoral.....	26

### 3. RESUM. ABSTRACT I PARAULES CLAU

---

#### RESUM

**Introducció.** Les principals alteracions rotacionals i torsionals que un nadó pot patir després del part són: una rotació o torsió del fèmur, una torsió de la tibia o bé un metatars adducte. Aquestes estan causades per l'alineació fetal persistent, per herència o bé per diferents postures que adopten els infants.

**Objectius.** L'objectiu principal és comparar el perfil rotacional i torsional de les extremitats inferiors de nens provinents d'embaràs doble amb nens provinents d'embaràs simple. Els objectius secundaris són: descriure les principals alteracions després del part, conèixer l'evolució del patró de l'extremitat inferior, conèixer la incidència de factors i determinar diferències entre ambdós nen de cada embaràs doble.

**Material i mètodes.** Es proposa un estudi observacional, analític i transversal. S'analitzaran i es compararan dos grups de nens de 5 anys de la província de Girona, un amb nens provinents d'un embaràs simple i l'altre amb nens provinents d'un embaràs doble, on es realitzarà una selecció aleatoritzada per escollir la mostra de nens nascuts als hospitals de la província i per escollir el nen de cada embaràs doble. Per la recollida de dades s'utilitza un qüestionari complimentat pels pares o tutors legals, i també es realitza una exploració física als nens.

**Resultats.** S'esperen trobar diferències significatives en les mitjanes de les variables que determinen el perfil rotacional i torsional de les extremitats inferiors, entre els nens provinents d'embaràs múltiple i els provinents d'embaràs simple.

**Conclusions.** Els nens d'un embaràs doble s'espera que tinguin un perfil rotacional i torsional significativament diferent dels nens d'un embaràs simple.

#### Paraules clau

Rotació coxofemoral, torsió femoral, torsió tibial, metatars adducte, embaràs simple, embaràs doble.

## **ABSTRACT**

**Introduction.** The main rotational and torsional alterations that a baby can suffer when born could be: a rotation or torsion of the femur, torsion of the tibia or a metatars adductus. Those, are caused by persistent fetal alignment, by inheritance, or different postures adopted by the children .

**Objectives.** The main objective is to compare the rotational and torsional profile of the lower extremities of children, with a double pregnancy and children with a single pregnancy. The secondary objectives are: to describe the main alterations after child birth, to know the evolution of the pattern of the lower extremity, to know the incidence of factors and to determine differences between both children in each double pregnancy.

**Material and methods.** An observational, analytical and cross-sectional study is proposed. Two groups will be analyzed and compared, one with 5 year olds from the province of Girona, coming from a single pregnancy and the other with children coming from a double pregnancy, where in the latter a randomized selection will be made to choose the child from each double pregnancy. For the collection of data, a questionnaire is given to the parents or parents in law , in addition, the children are also physically examined.

**Results.** Significant differences are expected in the average of the variables that determine the rotational and torsional profile of the lower extremities between children from multiple pregnancies and those from single pregnancies.

**Conclusions.** Children of a double pregnancy are expected to have a significantly different rotational and torsional profile than children of a single pregnancy.

### **Key words**

Coxofemoral rotation, femoral twist, tibial twist, metatarsus adductus, single pregnancy, double pregnancy.

## 4. INTRODUCCIÓ

### 4.1. Anatomia de l'extremitat inferior

#### 4.1.1. Posició anatòmica i plans anatòmics

La posició anatòmica és una referència estàndard del cos que s'utilitza per descriure les diferents estructures. El cos es troba en posició anatòmica quan està alçat, amb els peus junts, les mans a un costat i la cara mirant cap endavant. La boca es troba tancada, l'expressió facial està neutra, l'os situat sota dels ulls està al mateix pla horitzontal que la part superior de l'obertura de l'orella i els ulls estan oberts. Els palmells de les mans miren cap endavant amb els dits rectes i junts, i els dits dels peus estan posicionats cap endavant (1).

Un pla divideix el cos en diferents seccions (2). Existeixen tres plans anatòmics que passen a través del cos durant la posició anatòmica (1,2,3):

- El pla frontal o coronal és un pla orientat verticalment que divideix el cos o qualsevol de les seves parts en anterior i posterior (2,3). L'abducció i l'adducció són els moviments que es produeixen en aquest pla (4).
- El pla sagittal també està orientat verticalment i divideix el cos o qualsevol de les seves parts en dreta i esquerra. Si es realitza la secció sagital a la línia mitja exacte, on les meitats són simètriques, el pla s'anomena pla sagittal i mig. (2,3). La flexió i l'extensió són els moviments que es produeixen en aquest pla (4).
- El pla transversal és el pla que divideix el cos o qualsevol de les seves parts en superior i inferior, també s'anomena pla horitzontal (2,3). La inversió i l'eversió són els moviments que es produeixen en aquest pla (4).

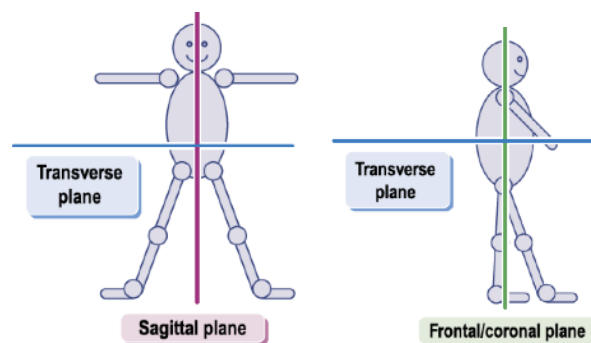


Figura 1. Direccions i plans del cos (4).



## 4.1.2. Esquelet de l'extremitat inferior

L'esquelet d'un nadó està format d'os cartilaginós, que mitjançant diferents forces, des de l'interior de l'úter fins a la infància, la seva estructura es pot modificar. En el cas dels bessons o naixements múltiples (*Figura 2*), hi ha més forces que poden modificar els teixits tous o els ossos, per exemple la inestabilitat del maluc incrementa les torsions òssies o un metatars adducte i això està relacionat a l'espai intrauterí reduït pel compartiment d'aquest (4).



Figura 2. Posició intrauterina de bessons a la setmana 22 de gestació (4).

L'esquelet del membre inferior està format per quatre segments: la pelvis, la cuixa, la cama i el peu (5).

### 4.1.2.1. Esquelet de la pelvis

La cintura pèlvica uneix el membre inferior al tronc i està composta per dos ossos coxals i pel sacre (5). El coxal és un os pla i ample format per tres segments: l'ilion (superolateral), l'isquion (posteroinferior) i el pubis (anteroinferior). També hi és present el forat obturador, orifici situat en el segment inferior del coxal; i l'acetàbul, cavitat articular on es situa el cap del fèmur (5). S'articula amb el sacre per la part posterior i lateralment amb el fèmur (6).

### 4.1.2.2. Esquelet de la cuixa

El fèmur és un os llarg que forma bàsicament tot l'esquelet de la cuixa. S'articula amb el coxal per la part superior i amb la tibia per la part inferior (5). La ròtula, situada a la part anterior del genoll, també forma l'esquelet de la cuixa i s'articula amb el fèmur i s'uneix amb la tibia a partir del tendó rotulià (6).

#### 4.1.2.3. Esquelet de la cama

Està compost per dos ossos llargs: la tibia i el peroné. La tibia és l'os medial i més voluminós que s'articula amb el fèmur per la part superior i amb l'astràgal per la part inferior. I el peroné és l'os lateral i més prim, s'articula amb la tibia per la part superior i amb l'astràgal i la tibia per la part inferior (5).

#### 4.1.2.4. Esquelet del peu

Està format per tres grups ossis: el tars, el metatars i les falanges. El tars ocupa la meitat posterior del peu i està compost per set ossos curts. A la fila posterior s'hi troben: l'astràgal i el calcani; i a la fila anterior: el cuboide, el navicular i els tres ossos cuneïformes. El metatars està format per cinc ossos llargs anomenats metatarsians que s'articulen posteriorment amb els ossos de la segona fila del tars i anteriorment amb les falanges proximals, que són ossos llargs (5).

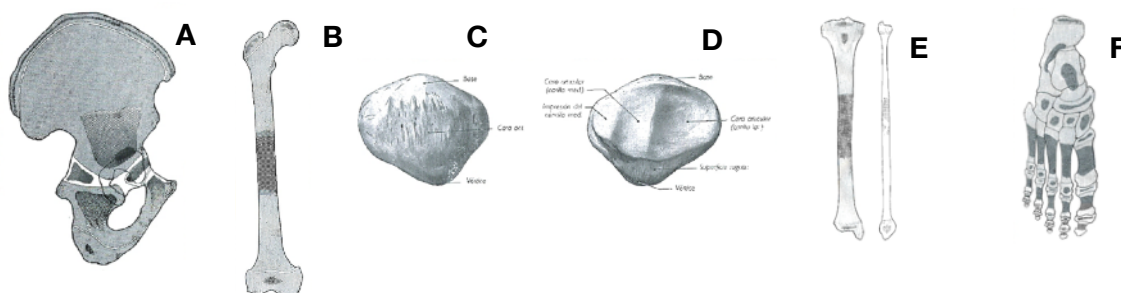


Figura 3. Esquelet de l'extremitat inferior i els seus nuclis d'ossificació. A, Coxal. B, Fèmur. C, Ròtula (visió anterior). D, Ròtula (visió posterior). E, Tibia i peroné. F, Peu (5).

#### 4.1.3. Musculatura de l'extremitat inferior

Les patologies que afecten a la flexibilitat, al control o a l'extensabilitat dels músculs del maluc poden interrompdr significativament la fluidesa, el confort i l'eficiència del metabolisme dels moviments del dia a dia. A més, la distribució de les forces a través de les articulacions està alterada pel rendiment anormal dels músculs del maluc, generant canvis degeneratius al caríltag articular, als ossos o al teixit connectiu (7).

Dins de la musculatura del maluc es destaca el gluti mig, implicat en el cicle de la marxa normal durant la fase de recolzament i la fase d'enlairament, per establir-lo. Es considera el rotador extern més potent del maluc i el múscul més llarg (7), a part, també actua com a adductor, rotador i actua a l'inversió del turmell (8).

Els músculs rotadors externs del maluc (fletxes contínues a la *Figura 4*) passen generalment en direcció posterior-lateral a l'eix de rotació longitudinal de l'articulació. El gluti major i 5 dels 6 extensors curts es consideren rotadors externs primaris; i les fibres posteriors del gluti mig i menor, l'obturador extern i el cap més llarg del bíceps femoral, es consideren secundaris (7).

Els músculs rotadors interns del maluc (fletxes discontinúes a la *Figura 4*) tenen un potencial biomecànic major en el pla sagital-frontal que en el pla horitzontal, a diferència dels músculs rotadors externs, es relacionen amb els moviments humans com caminar, córrer o gatejar. Les fibres anteriors del gluti menor i el gluti mig, el tensor de la fascia lata, l'adductor llarg i curt, el pectini i el cap posterior de l'adductor major són rotadors interns (7).

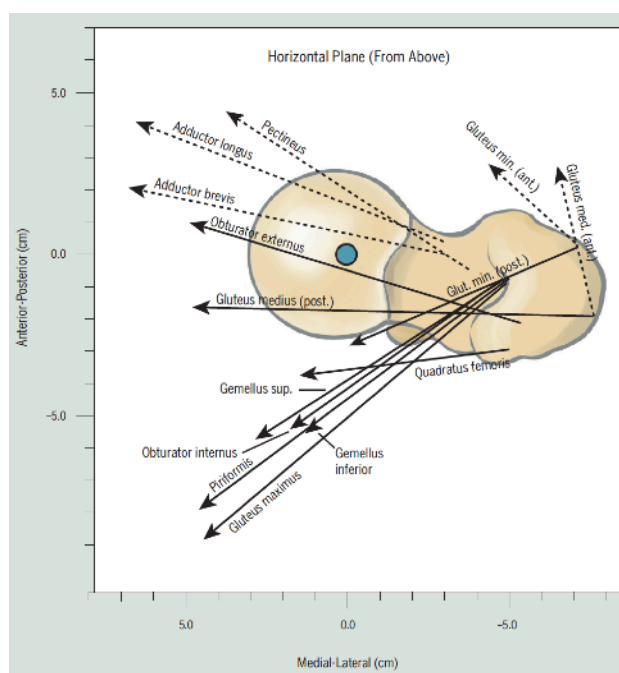


Figura 4. Musculatura rotadora del maluc (7).

Un dels flexors del maluc més importants és el psoas ilíac que també actua com a estabilitzador lumbar. Teòricament, una contracció bilateral de qualsevol

múscul flexor del maluc, també farà rotar el fèmur cap a la pelvis i la pelvis cap el fèmur, o de forma simultània. Això, és una acció cinemàtica que es realitza en el pla sagital, a l'eix medial-lateral de rotació a través del cap del fèmur (7).

Si la pelvis no està estabilitzada de forma adequada per altres músculs, una força suficientment forta generada pel recte femoral o qualsevol altre flexor del maluc podrà rotar el maluc cap a anterior. Qualsevol múscul que sigui capaç de flexionar el maluc desde una perspectiva femoral sobre la pelvis, tindrà el potencial de flexionar la cadera desde una rotació pelvica-femoral. Per tant, la tensió de l'adductor curt, del gràcil i de les fibres anteriors del gluti menor, contrabuiran, en teoria, a una inclinació pèlvica anterior excessiva o a una lordosis lumbar (7).

El gluti major, el vast i el soli són els tres músculs que contribueixen a l'extensió del maluc i del genoll durant la marxa fisiològica (7).

La contracció de la musculatura adductora és capaç de flexionar, d'adduïr i de rotar internament el maluc, ja que es consideren flexors desde una posició anatòmica. En canvi, la musculatura abductora, en una posició anatòmica, les fibres anteriors produeixen una lleugera rotació interna, i les posteriors, una rotació externa; i aquesta musculatura passa lateralment a l'eix antero-posterior de la rotació del maluc (7).

## **4.2. Desenvolupament fisiològic de les extremitats inferiors**

L'esquelet dels membres es deriva del mesoderm, i està format per mesènquima coberta d'ectoderm (9).

Entre la 4a i 8ena setmana de gestació es desenvolupen les estructures dels membres. El primer esbós dels membres inferiors apareix una mica més tard de la 4a setmana de gestació, i aquest esbós conté tota la informació necessària per arribar a transformar-se en una cama (10).

Al final de la 5ena setmana, les cèl·lules miogèniques comencen a fusionar-se formant dues masses musculars comunes, una serà la precursora dels músculs flexors, i l'altre dels músculs extensors, i a la 8ena setmana ja es poden començar a identificar (10).

A la 12ena setmana apareixen els centres d'ossificació primàris de la majoria dels ossos dels membres, i la major part dels centres d'ossificació secundàris apareixen després del neixament (9).

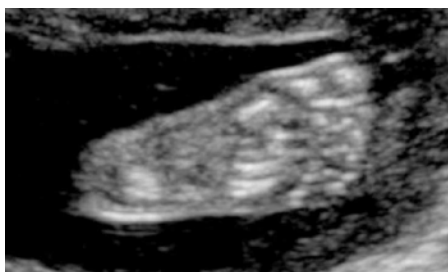


Figura 5. Ecografia de 22 setmanes de gestació. El calcani es veu clarament ossificat (4).

Després de nèixer, els ossos creixen i els músculs s'adapten. El creixement més notable és el del cartílag de creixement o fisis, que apareix aproximadament entre els 8 i 12 mesos d'edat, entre el nucli primari, que constitueix la diàfisi, i el secundari, que constitueix les epífisis. A la pubertat la fisis desapareix completament i el creixement de l'os ja ha finalitzat (10).

La majoria dels perfils de la pelvis humana es desenvolupen a la vida fetal. Durant el desenvolupament embriològic, el cap del fèmur i l'acetàbul formen un sol bloc de mesènquima fins la 8ena setmana de gestació i constitueixen l'articulació cap a la 11ena setmana. A la 12ena, les extremitats inferiors roten internament i això, afavoreix la dislocació. A la setmana 18 es desenvolupen els músculs del maluc, aquí també hi ha risc de dislocació d'aquest (10).

### **4.3. La marxa i l'angle de progressió de la marxa**

La marxa és una activitat complexa amb la dificultat de mantenir l'equilibri, i requereix informació del cos i de l'entorn amb la finalitat de ser útils pel control motor. El seu desenvolupament és un procés en el qual intervenen factors motors, perceptius i cognitius (11).

Des de el naixement, durant un període de dotze mesos el nen realitza una sèrie de moviments aleatoris i sense cap objectiu dels quals s'inclou del gateig, aquests moviments es transformen per permetre l'aparició de la marxa bípeda

aproximadament als 12 mesos d'edat (11). La marxa infantil s'estabilitza a partir dels 5 anys, però la longitud del pas augmenta i la cadència disminueix (12).

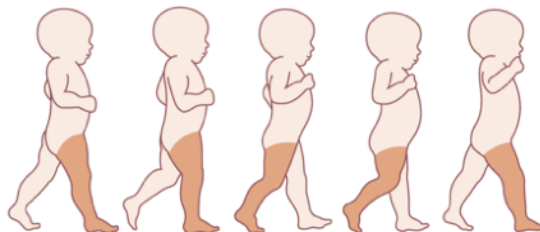


Figura 6. Marxa normal d'un nen d'un any (4).

L'angle de progressió del peu durant la marxa és l'angle format per l'eix longitudinal del peu (passa pel calcani i el segon metatarsià) i la línia de progressió de la marxa. L'angle negatiu indica una marxa en intraversió i l'angle positiu indica extraversió (13). És el resultat dinàmic de les torsions dels segments situats per sobre el peu i és molt important dins de l'exploració física del nen (13,14).

Una marxa en intraversió excessiva incrementa la pronació subtalar de l'articulació o altres patologies com per exemple fascitis plantar, una fractura distal de la tibia, hallux valgus o bé artritis del genoll. En canvi, una càrrega lateral excessiva del peu pot provocar una supinació d'aquest augmentant el risc del trencament dels lligaments laterals del turmell i del peu (13).

També es destaca l'angle del pas, aquell format per l'eix longitudinal del peu i per la línia de progressió, i és conseqüència de les rotacions de maluc, del fèmur, de la tibia, del genoll i de l'articulació subastragalina. És fonamental analitzar-lo ja que és l'únic resultat quantificable de la morfologia rotacional des de un punt de vista dinàmic i el seu valor fisiològic al final del creixement és d'entre 5° a 20° (12).

#### 4.4. Perfils rotacionals i torsionals

Les alteracions rotacionals són molt freqüents dins de l'ortopodologia pediàtrica (12,16,17) i es relacionen amb l'excés o la insuficiència de les torsions

fisiològiques de l'esquelet femoral i/o de l'esquelet de la cama. A la majoria de casos són alteracions bilaterals i és necessari analitzar-les mitjançant una exploració física estàndard per poder realitzar una comparació amb les dades fisiològiques en funció de l'edat i el sexe (12).

La torsió d'un os llarg consisteix en una deformació al voltant del seu eix longitudinal, de manera que els seus eixos transversals epifisaris ja no estan al mateix pla coronal. Fisiològicament, existeix una torsió tant femoral com tibial des de el naixement que pot disminuir, mantenir-se o bé augmentar durant el creixement. Si el mesurament d'aquestes torsions és superior a les desviacions estàndards respecte l'edat i el sexe del nen, parlarem d'una anomalia rotacional dels membres inferiors (12) que influirà a la patologia articular adulta (12,17).

La marxa en intraversió és freqüent en noies, s'associa a la hiperlaxitud i es considera normal fins als dos anys, on s'adquireix neutralitat o bé una lleugera rotació externa. L'infant amb aquest tipus de marxa tendeix a seure en W (4,18) o a caminar amb una progressió interna del genoll, anomenat Genu Valgum. És més freqüent en noies i s'associa a l'hiperlaxitud (18).

A l'úter, la tibia tendeix a estar en torsió interna i a mesura que el nen inicia la marxa disminueix, però quan persisteix es considera patològica. En nens prematurs i en nadons que neixen amb un baix pes, la marxa en extraversió persisteix durant un llarg període de temps després de l'inici de la marxa (15).

Com a tractament general dels pacients amb perfils rotacionals i torsionals és recomanable una observació periòdica, o bé la utilització de fèrules nocturnes. Si no hi ha evolució, a partir del i segon i tercer any de vida es considera el tractament quirúrgic. També es pot corregir amb activitat física com el ballet o el patinatge que obliguen a realitzar una rotació externa de les EEII (18).

#### **4.4.1. Evolució dels perfils**

Durant el desenvolupament embrionari, la rotació de les EEII estarà influenciada pel creixement del membre i de la forma de l'úter de la mare. A la vuitena setmana de gestació, l'EEII comença a girar i té una rotació interna, i el coll femoral realitza una torsió cap endavant (15,19).

En el moment de néixer trobarem una anteversió del fèmur de 40°, però la torsió de la tibia serà nul·la. A mesura que el nadó creix, tan la tibia com el fèmur tendeixen a girar cap enfora, per la qual cosa l'anteversió del fèmur és de 10 a 15° i la rotació de la tibia de 15°, sent aquests els valors fisiològics (15,19).

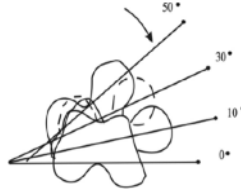


Figura 7. Torsió progressiva de l'anteversió del coll femoral (19).

#### 4.4.2. Etiologia dels perfils

Les alteracions rotacionals es relacionen a factors genètics i mecànics (la postura, el pes, les tensions uterines i el creixement) (12,19). Les postures freqüents que adopten els infants són: posició en decúbit pro (DP) amb posició interna dels peus durant la son, DP amb rotació externa dels peus, DP amb rotació neutra dels peus o bé la posició en sedestació en W (19).



Figura 8. Posició en W (12)

El desequilibri muscular per hipotonia o hipertonia, l'espasticitat, la paràlisi, traumatismes, rigideses o fibrosis musculars també formen part de l'etiologia, juntament amb la laxitud, les afectacions morfològiques del teixit òssi i alteracions de les epífisis produïdes per patologies que afecten al seu desenvolupament normal (19).

#### 4.4.3. Rang de moviment rotacional de l'articulació del maluc

El rang de moviment (ROM) del maluc és una variable clínica mesurable que s'utilitza de forma quantitativa per mesurar la mobilitat de l'articulació (20,21) i un valor anormal és un signe comú de patologia pediàtrica (22).



En el naixement, el maluc està flexionat uns 30° al pla sagital. En canvi, al pla transvers, el rang de rotació de l'articulació del maluc està rotat lateralment, fins als 2 anys que rota medialment, sent els valors fisiològics d'un nadó recent nascut entre 120-150° que acaben sent 100° als dos anys. L'articulació del maluc dels neonats està abduïda uns 75°, cap als 9 mesos d'edat, aquest valor es redueix als 60° fins que als 2 anys s'arriba al valor fisiològic, 45° (4).

La rotació interna i externa de l'articulació coxofemoral va relacionada amb la rotació de les cames i del maluc durant la marxa o altres activitats diàries.

L'articulació coxofemoral és la zona de transició de les càrregues entre el tronc i les extremitats inferiors durant la fase de recolzament juntament amb la cintura pèlvica. Fisiològicament, la rotació coxofemoral es troba neutra en el contacte inicial durant la marxa, en màxima rotació interna durant el recolzament i en màxima rotació externa al final de la fase d'enlairament.

Per realitzar la valoració de l'angle es col·loca al pacient en DP i amb el genoll flexionat a 90°, i a partir d'aquí es mesura l'angle format per la vertical i la màxima posició externa de la cama (23).

Es demostra que un ROM passiu pot concloure a una torsió femoral o una rotació central de l'acetàbul, per tant, és important una examinació clínica per detectar de forma precoç les orientacions anormals del maluc (24).

Per avaluar el ROM del maluc de forma clínica, el pacient es col·loca en posició pronada (22,25), l'extremitat contrària es posiciona neutre i el genoll de l'extremitat a examinar es flexiona a 90°, angle que es confirma prèviament amb el goniòmetre manual. Les rotacions, tan l'externa com la interna, es mesuren mitjançant l'angle entre la vertical i l'eix de la cama (22).



Figura 9. Tècnica de mesura de la rotació externa de maluc (22).

A part de l'exploració clínica també s'utilitzen els mètodes radiològics com a mètode de mesura, ja sigui mitjançant radiografies de la pelvis des d'una visió anteroposterior o tomografia computada (CT) (24).

El goniòmetre manual de dos braços és el mètode de mesura més comú i és econòmic (21), però en molts estudis, es qüestiona la utilització d'aquest mètode de mesura. Roach S. et. al asseguren que l'inclinòmetre digital, tot i ser més car que el goniòmetre habitual, aporta més fiabilitat. També incorporen l'inconvenient de la necessitat de la utilització de dues mans durant l'exploració amb el goniòmetre (20). També, s'ha demostrat que el goniòmetre pendular de pinces és un instrument fiable per mesurar les rotacions de les articulacions coxofemorals amb el pacient en decúbit supí, posició neutre de l'articulació i extensió del genoll (23). Nussbaumer S. et al. comparen la fiabilitat entre la mesura amb el goniòmetre manual i amb un sistema electromagnètic, i es conclou que les mesures del ROM del maluc amb el goniòmetre tenen significativament resultats majoritàriament positius en comparació amb el sistema electromagnètic (21).

#### **4.4.4. Torsió femoral**

La torsió femoral es defineix com l'angle que es forma entre l'epicòndil i l'eix del coll del fèmur (12,17,26,27). Si el pla que conté l'eix del coll està situat per davant del pla vertical que conté l'eix transversal de l'epífisi distal, es parla de anteversió. En canvi, si està situat per darrera, es parla de retroversió (12).

Aquest angle va disminuint al llarg de la infància (12,17), els neonats neixen amb un angle de 40° d'anteversió però espontàniament va disminuint cap a uns 15° als 8 anys. (12,26,18,28). Si al final del creixement muscoloesquelètic supera els 30° es considera excessiu i això incrementa les possibilitats que aparegui el dolor de maluc o bé osteocondritis, però si té un valor de menys de 8° es considera una retroversió i és un factor que pot fer aparèixer un pinçament femoroacetabular o també una osteocondritis (17).

L'anteversió femoral augmentada és la projecció cap endavant del coll femoral en el pla frontal definit per la cara posterior dels còndils femorals(18,29). Aquesta alteració torsional es caracteritza per una marxa cap a medial i

presenta un 28% de les anomalies. Freqüentment, es detecta als 5-6 anys, sobretot en nenes (12,18,29) i en la majoria de casos és simètric i d'origen familiar. En canvi, la retroversió femoral es caracteritza per la posició de la ròtula i dels peus cap a lateral i només representa un 2% de les anomalies (12). En molts dels casos és ideopàtic, sol causar dolor al genoll i es destaca que els nens que tenen una anteversió solen tenir la costum de sentar-se en W. No és necessari cap tipus de tractament i la cirurgia està indicada quan es superen els 50° o després dels 8 anys (29).

Els mètodes radiològics també permeten establir referències sobre l'evolució de la torsió femoral normal en funció de l'edat (12,17,30), es requereixen radiografies en una projecció frontal i lateral (26). Abans, per diagnosticar una torsió femoral es considerava com a millor prova diagnòstica la TC (12,17,26,29), però actualment, s'utilitza com a mètode equivalent la ressonància magnètica (RM), tot i que és millor la TC (12).

En el diagnòstic de forma clínica, Netter va descriure la seva tècnica de medició al 1940 que consisteix en col·locar al pacient en DP amb el genoll flexionat a 90° i es col·loca el maluc en rotació interna màxima. A continuació, es col·loca suaument la cadera en rotació externa, i quan la prominència lateral del trocànter major és màxima, l'anteversió correspondrà a l'angle que formen entre si l'eix de la cama i la vertical (12). També s'anomena test de Craig (30).

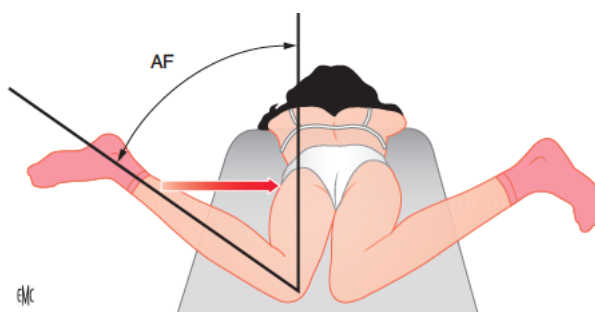


Figura 10. Valoració de l'anteversió femoral. Flexa: prominència màxima del trocànter major (12).

S'ha vist que el test de Craig té una alta fiabilitat entre els examinadors, però aquests s'han trobat amb la dificultat de localitzar i palpar el trocànter major. També s'afirma que és complicat mesurar l'angle en si, ja que mentre una mà

manté la rotació interna del maluc, l'altre ha de mesurar l'angle amb el goniòmetre. Choi B et al. comproven la fiabilitat de la utilització de l'inclinòmetre, el goniòmetre i el goniòmetre amb un nivell làser. Finalment, s'arriba a la conclusió que els tres mètodes tenen una alta fiabilitat però el que en té més és el goniòmetre amb el nivell làser que projecta línies horitzontals i verticals i el punt d'intersecció d'aquestes és la ròtula. Aquest mètode de mesura podria substituir els altres dos mètodes existents per reduir la dificultat de localitzar l'eix del goniòmetre en el test de Craig (30). També s'ha demostrat que en persones amb un índex de massa corporal baix, les proves clíniques per valorar l'anteversió femoral mostren una fiabilitat important (31).

En canvi, Maier C et al, realitzen un estudi en el qual dos cirurgians independentment examinen la torsió femoral a pacients sense cap antecedent de patologia del maluc, s'arriba a la conclusió de que és millor realitzar una RM abans d'una exploració física de la torsió femoral (17).

#### **4.4.5. Torsió tibial**

La torsió de la tibia es defineix per l'angle entre l'eix major de la meseta tibial i l'eix bimal·leolar (12,18,29) i determina l'orientació interna o externa del peu posicionant la ròtula de forma neutra. L'afectació és tan en nenes com en nens i a vegades pot ser asimètric. Una de les etiologies que es destaca és la posició intrauterina del nadó abans de néixer (11,29).

En el moment de néixer, es troben 5° de rotació externa que va augmentant als 15° durant el creixement (28). Per realitzar un tractament quirúrgic, l'angle cama-peu ha de ser de més de 40° i sempre després dels 8 anys (18).

La torsió tibial interna es caracteritza per l'aproximació dels peus cap a medial o al centre, representa un 10% de les anomalies rotacionals i és freqüent en nens menors de 6 anys. En canvi, la rotació externa es caracteritza per l'aproximació dels peus cap a lateral, representa un 25% de les anomalies rotacionals i és habitual diagnosticar-ho a l'adolescència.

Els mètodes radiològics convencionals s'han abandonat perquè són complexes i poc fiables, la TC és el mètode de referència. També s'han descrit mètodes de mesurament basats en l'ecografia o la RM, però a la pràctica s'utilitzen poc.

En el diagnòstic de forma clínica, segons Engel i Staheli, es realitza amb el pacient en DP i el genoll flexionat a 90°. El peu ha d'estar en posició neutre, i a partir d'aquí es mesura l'angle cuixa-peu (17,29) format per l'eix longitudinal del peu i l'eix longitudinal de la cuixa (12)



Figura 11. Examinació de l'angle muscle-peu amb una torsió tibial interna (29).

#### 4.4.6. Relació de l'avantpeu amb el retropeu en el pla transvers

El metatars adducte és una alteració on el primer o tots els metatarsians estan orientats medialment (32,33,34), és una de les causes d'una progressió interna de la marxa (18) i s'associa a una torsió tibial interna (34).

És més comú en la població femenina, pot ser bilateral fins a un 50% dels casos i l'extremitat més afectada és l'esquerra. En la majoria de casos té una correcció espontània i el pronòstic depèn del grau de flexibilitat que presenti el pacient, per exemple en els més flexibles es recomana realitzar estiraments per corregir-ho i rarament és necessari un tractament quirúrgic (35).

És més freqüent en parts de posició podàlica i tan la posició defectuosa del fetus, com la compressió per un úter petit o una musculatura abdominal potent, són causes d'un metatars adducte (29). En un estudi, s'ha vist que en els parts simples hi ha una incidència similar en nens prematurs (el 16% és diagnosticat de metatars adducte) i en nens de parts a terme (el 12%). En els parts de bessons es veu un augment en els parts prematurs (el 41%) en comparació en els parts a terme. Per observar l'alineació del peu i comprovar si es tracta d'un

metatars adducte, es distingeix la vora externa, que serà recte en el cas d'un peu sa i serà convexa en el cas d'un metatars adducte (12).

El diagnòstic es realitza mitjançant una radiografia dorsoplantar. L'angle del metatars adducte està determinat per l'eix del segon metatarsià i la perpendicular de l'eix transversal de l'articulació de Lisfranc del tars (36).

Pel que fa al diagnòstic clínic, el pacient es col·loca en DP amb el genoll i el turmell flexionats a 90° i l'articulació subastragalina neutre i es valora l'adducció a partir de la interlínia de Lisfranc, on la bisecció, en condicions fisiològiques ha de passar a través del segon dit o el segon espai intermetatarsal. Segons Bleck es pot dividir en tres graus: lleuger, moderat i sever. Si és lleuger passa pel tercer dit; si és moderat, entre el tercer i el quart; i sever, entre el quart i el cinquè (4,32,34).

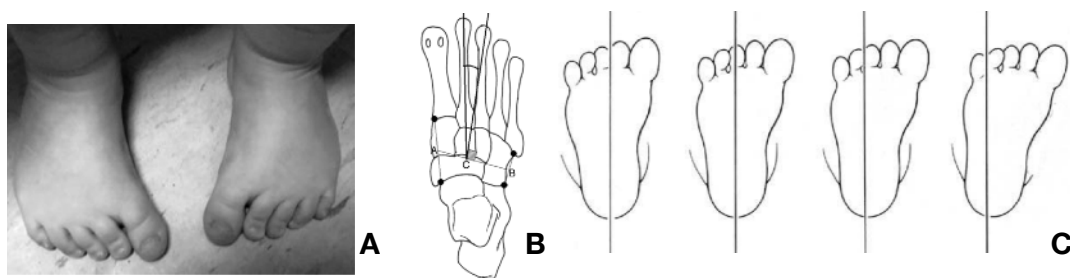


Figura 12. A, Metatars adducte bilateral (29). B, Angle del metatars adducte (36). C, Classificació de Bleck (34).

## 4.5. L'embaràs múltiple

L'embaràs múltiple és el desenvolupament d'un o més fetus dins de la cavitat uterina. És un tipus d'embaràs d'alt risc i és molt freqüent la seva associació a malalties i també la mortalitat perinatal, que és bàsicament una conseqüència de la prematuritat. Actualment, durant els últims 30 anys, la incidència ha augmentat un 70%, ja que ha augmentat la concepció assistida i també l'edat materna a l'hora de tenir un fill (35). Es pot classificar en dos grups: embaràs monocigòtic i bicigòtic (37).

### 4.5.1. Embaràs monocigòtic

L'embaràs monocigòtic és un tipus d'embaràs múltiple resultat de la fecundació i divisió d'un sol òvul. Un terç dels embarassos ho són (37). Es pot classificar en:

- Bicorial i biamniòtic, on hi ha dues placentes, dues bosses amniòtiques i l'embrió es divideix després del tercer dia de la fecundació (37,38).
- Monocorial i biamniòtic, on hi ha una sola placenta compartida entre els dos nadons, però dues bosses amniòtiques i l'embrió es divideix entre el tercer i novè dia de la fecundació (37,38).
- Monocorial i monoamniòtic, on hi ha una sola placenta, una sola bossa amniòtica compartida entre els dos nadons i l'embrió es divideix entre el novè i tretzè dia de la fecundació (37,38).
- Siamesos, on l'embrió es divideix a partir del tretzè dia després de la fecundació (37,38).

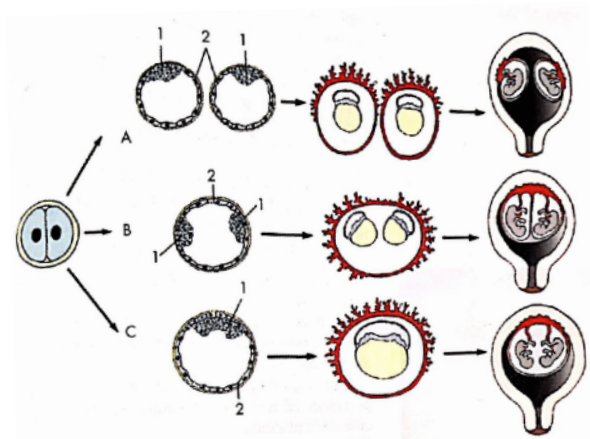


Figura 13. Tipus d'embaràs múltiple monocigòtic. A, bicorial i biamniòtic. B, monocorial i biamniòtic. C, monocorial i monoamniòtic (39).

#### 4.5.2. Embaràs bicigòtic

És un tipus d'embaràs múltiple resultat de l'ovulació i fertilització de dos òvuls (20,21). Dos terços dels bessons provenen d'un embaràs bicigòtic i tots són bicorials (18).

## 4.6. Estadística dels naixements simples i dobles en els últims anys

Segons l'Idescat, l'estadística corresponent als naixements durant els cinc últims anys és la següent:

Taula 1. Naixements a Catalunya i a la província de Girona entre el 2012 i el 2016 (40).

Any	Nascuts a Catalunya		Nascuts a la Província de Girona	
	Simplex	Dobles	Simplex	Dobles
2016	65.876	1.487	6.920	131
2015	67.620	1.504	7.258	147
2014	68.514	1.641	7.126	150
2013	68.706	1.554	7.229	150
2012	74.176	1.743	7.751	158

## 4.7. Justificació del treball

En els darrers anys han augmentat els embarassos múltiples i per tant també les conseqüències que comporta (35,37). Un embaràs és una etapa complicada que genera dubtes a la societat, per tant, un embaràs amb més d'un nadó comporta encara un impacte més gran.

S'ha vist que hi ha una manca d'espai intrauterí en els embarassos múltiples, i això comporta una sèrie de conseqüències a les EEII.

Des d'un àmbit podològic, és important conèixer les alteracions rotacionals i torsionals perquè en el cas de pacients provinents d'un embaràs múltiple s'haurà de monitoritzar de manera més exhaustiva i realitzar una actuació i prevenció més propera en aquests tipus d'embarassos. Es pot valorar com es comporta el peu a partir dels nivells superiors (pelvis, genoll i turmell) i a partir d'aquí determinar un tipus de tractament adient.

És un tema d'actualitat que porta una certa controvèrsia entre professionals, ja que hi ha tendència a la correcció espontània i es creu que el tractament ortopodològic és inefectiu (29).



## 5. HIPÒTESI I OBJECTIUS

---

Hipòtesi:

- Els nens que provenen d'un embaràs doble tenen un perfil rotacional i torsional significativament diferent dels nens que provenen d'un embaràs simple.

Objectiu principal:

- Comparar el perfil rotacional i torsional de les extremitats inferiors de nens provinents d'embaràs doble amb nens provinents d'embaràs simple.

Objectius secundaris:

- Descriure les principals alteracions rotacionals i torsionals que un nadó pot patir després del part.
- Conèixer l'evolució del patró rotacional i torsional fisiològic de l'extremitat inferior.
- Conèixer la incidència de factors, a part del tipus d'embaràs, que poden afectar en el perfil rotacional i torsional de l'extremitat inferior.
- Determinar diferències dels perfils rotacionals i torsionals entre els nens dins de cada embaràs doble.

## **6. MATERIAL I MÈTODE**

---

### **6.1. Disseny**

Es proposa un estudi observacional, analític i transversal. S'analitzaran i es compararan dos grups, un amb nens provinents d'un embaràs simple i l'altre amb nens provinents d'un embaràs doble. Per configurar el grup de nens provinents de l'embaràs doble, es seleccionarà de manera aleatoritzada un dels dos nens. Tot i així, també es recolliran les variables del bessó per comparar-les.

#### **6.1.1. Àmbit i període d'estudi**

Es durà a terme durant l'any 2018. L'estudi es realitzarà a la ciutat de Girona i la recollida de dades es durà a terme a l'Hospital Universitari Dr. Josep Trueta.

### **6.2. Població d'estudi i mostra**

Aquest estudi es realitzarà a nens nascuts entre el juliol de 2013 i el juliol de 2014 a la Província de Girona.

El tipus de mostreig serà no probabilístic de tipus consecutiu. Hipotèticament, existeix una diferència de 5<sup>o</sup> entre els dos grups, per tant, s'estudia que amb aquesta diferència hi pot haver una desviació típica d' 1<sup>o</sup>. Mitjançant aquestes dades hipotètiques, es determinen dos grups de 23 nens a cadascun.

#### **6.2.1. Selecció de la mostra**

Es seleccionarà de manera aleatòria una mostra del nens nascuts en els hospitals de la província de Girona: Hospital de Figueres (Figueres), Hospital de Palamós (Palamós), Hospital Sant Jaume d'Olot (Olot), Clínica Girona (Girona), Hospital de Santa Caterina (Salt), Hospital Universitari Dr. Josep Trueta de Girona (Girona), ICO Girona (Girona), Hospital de Campdevàrol (Campdevàrol) i l'Hospital Comarcal de Blanes (Blanes).

Es contactarà amb la direcció de cada hospital i es sol·licitaran els naixements durant l'any 2013, tan dobles com simples, i a partir d'aquí es realitzarà una tria aleatoritzada amb un total de 46 nens (23 d'embaràs simple i 23 d'embaràs

doble). Es demanarà el telèfon de contacte dels pares per tal de comunicar-me amb ells i sol·licitar si volen participar a l'estudi, però abans de participar es realitzarà una sèrie de preguntes aprofitant la trucada telefònica per tal de comprovar si compleixen o no els criteris d'inclusió o d'exclusió.

### **6.2.2. Criteris d'inclusió i d'exclusió**

S'inclouen a l'estudi nens que han nascut a la província de Girona l'any 2013 i que en el moment de realitzar l'estudi tinguin cinc anys d'edat. Dins del grup d'embarassos múltiples només s'inclouen els embarassos dobles.

S'exclouen tots aquells nens que no compleixen els criteris d'inclusió, nens amb deformacions congènites de les EEII, que hagin passat per una intervenció quirúrgica de les EEII, que pateixin una paràlisi cerebral o alteracions cognitives que impossibilitin l'exploració física.

## **6.3. Instruments i variables a estudiar**

### **6.3.1. Goniòmetre multiusos**

El goniòmetre multiusos és un instrument de mesura en forma de cercle graduat en 360°. Està format per dues branques mòbils i un centre de gir que s'utilitza per mesurar els rangs de moviment de les determinades articulacions (41).

### **6.3.3. Altres instruments de mesura**

També s'utilitzarà una bàscula i un tallímetre.

### **6.3.4. Variables a estudiar**

Una vegada informats els pares o tutors dels nens del procediment d'estudi i signat el consentiment informat, se'ls realitzarà un qüestionari on es recolliran les següents variables:

1. Edat, és una variable mètrica quantitativa discreta que ens permetrà saber l'edat del nen.

2. Sexe, és una variable qualitativa nominal que ens permetrà saber el sexe del nen.
3. Tipus d'embaràs, és una variable qualitativa nominal que ens ajudarà a saber si es tracta d'un embaràs simple o doble per tal de classificar-los en un grup o en un altre, i dins de l'embaràs doble classificar-lo segons si és monocigòtic o bicigòtic.
4. Setmanes de gestació, és una variable mètrica quantitativa discreta que ens permetrà saber quant va durar l'embaràs en setmanes.
5. Tipus de part, és una variable qualitativa nominal que ens ajudarà a saber si es tracta d'un part eutòcic, que és la presentació vaginal normal, o si es tracta d'un part distòcic, que pot ser vaginal amb presentació cefàlica, d'espatlles o de natges; o bé cesària programada o d'urgència.
6. Ús de fòrceps durant el part, és una variable qualitativa nominal que ens permetrà saber si durant el part el nen s'han utilitzat fòrceps.
7. Realització d'episiotomia al part, és una variable qualitativa nominal que ens permetrà saber si al part, la mare va ser sotmesa a una episiotomia.
8. Hàbit del nen de seure en W, és una variable qualitativa nominal que ens permetrà saber si el nen en algun moment ha tingut l'hàbit de seure en W o si aquest hàbit encara persisteix.
9. Activitat física, és una variable qualitativa nominal que ens permetrà saber si el nen practica alguna activitat física. Saber quantes hores a la setmana hi dedica serà una variable mètrica quantitativa discreta.

Tot seguit, es realitzarà una exploració física que conté tres proves per comprovar els perfils rotacionals i torsionals dels nens (Annex II), les variables són les seqüents:

1. Laxitud, és una variable qualitativa nominal que ens permetrà saber si el nen presenta o no una hiperlaxitud general.
2. Rotació coxofemoral, és una variable mètrica quantitativa discreta ja que ens permetrà saber els graus de rotació de l'articulació coxofemoral del nen.
3. Torsió femoral, és una variable mètrica quantitativa discreta ja que ens permetrà saber els graus de torsió femoral o anteversió del coll femoral.

4. Torsió tibial, és una variable mètrica quantitativa discreta ja que ens permetrà saber els graus de torsió tibial del nen.
5. Angle de relació entre l'avantpeu i el retropeu és una variable mètrica quantitativa discreta que ens permetrà saber la relació angular entre l'eix longitudinal del retropeu i l'eix longitudinal de l'avantpeu.

## **6.4. Procediment i intervenció**

Es durà a terme una sessió explicativa conjunta de tota la població d'estudi escollida. Se'ls hi explica el motiu de l'estudi i es descriurà detalladament el qüestionari que s'utilitzarà per l'obtenció de les variables, també s'explicarà en què consisteix l'exploració física, que es realitzarà amb els pares davant.

En primer lloc es procedeix a la firma del consentiment informat i la protecció de dades. Es passarà el qüestionari per tal que els pares o tutors legals el realitzin i seguidament es farà la valoració als nens.

### **6.4.1. Realització del qüestionari**

L'obtenció de dades pel qüestionari es durà a terme amb un autoinforme d'elaboració pròpia, on els pares o tutors legals realitzaran el qüestionari de 9 preguntes i tindrà una durada d'aproximadament 5 minuts. Es recolliran les variables de les quals s'analitzarà la seva relació amb els paràmetres rotacionals i torsionals dels nens de cada grup.

Serà un qüestionari on les dades són d'observació indirecte ja que són dades proporcionades per l'individu, en aquest cas als pares dels nens o tutors legals dels quals se'ls realitzarà l'estudi.

### **6.4.2. Dades antropomètriques**

Es començarà per la talla i el pes, i es realitzarà de la següent manera:

- Talla: El nen es col·locarà amb els talons junts i recolzats a la vora posterior del tallímetre. La columna estarà recta i la barra mòbil del tallímetre baixarà fins estar en contacte amb el vèrtex del nen.
- Pes: El nen estarà descalç i centrat a la plataforma de la bàscula.

### 6.4.3. Exploració física

L'exploració física constarà de cinc proves on es valorarà la laxitud, els diferents angles i la postura del peu. Les proves les realitzaran dos examinadors (Examinador 1 i Examinador 2).

#### 6.4.3.1 Laxitud

- **Pacient:** El nen es col·locarà en bipedestació.
- **Examinadors 1 i 2:** Diran al nen el què ha de fer i ho mostraran. També valoraran si el valor és positiu o negatiu
- **Valoració:**

Realitzarem el *Beighton Score*, l'escala que s'utilitza per mesurar l'hipermobilitat del nen (26, EVANS). S'avaluaran els diferents punts (26):

1. El nen es col·locarà en sedestació amb el colze recolzat sobre una superfície plana i a 90°. Se li realitzarà una dorsiflexió passiva del la 5ena articulació metacarpiofalàngica. Serà positiu quan sigui major o igual a 90° (42).
2. El nen es col·locarà en sedestació amb el braç recolzat sobre una superfície plana. Se li realitzarà una hiperextensió passiva del colze i serà bilateral. Serà positiu quan sigui major o igual a 10° (42).
3. El nen es col·locarà en DS i es realitzarà una hiperextensió passiva del genoll (42).
4. El nen realitzarà una aposisió passiva del polze a l'avantbraç i serà bilateral. Serà positiu si tot el polze toca l'avantbraç (42).
5. El nen realitzarà una flexió del tronc amb els genolls rectes. Serà positiu si el palmell de les mans toca fàcilment al terra (42).

Si tots els punts són positius (total de 9 punts) hi haurà hipermobilitat (42).



Figura 14. Score de Beighton.

#### 6.4.3.2 Exploració física de la rotació de l'articulació coxofemoral

- **Pacient:** El nen es col·locarà a la llitera en roba interior, en posició en decúbit pro i amb el genoll flexionat a 90°.
- **Examinador 1:** Amb una mà agafarà la cama a explorar pel seu terç distal i amb una flexió de genoll de 90°. L'altra mà la col·locarà sobre el sacre per establir la pelvis durant els moviments de rotació de maluc. Realitzarà els moviments de rotació interna i externa de maluc fins a arribar al límit articular.
- **Examinador 2:** Col·locarà el goniòmetre i calcularà el valor de l'angle.
- **Valoració:** Amb la pelvis ben fixada, es col·locarà un braç del goniòmetre sobre l'eix longitudinal de la cama i l'altre recolzat sobre la llitera. Es determinarà l'angle en cadascuna de les posicions de rotació interna i externa màximes de maluc.



Figura 15. Exploració física de la rotació de l'articulació coxofemoral.

### 6.4.3.3 Exploració física de la torsió del fèmur

- **Pacient:** El nen es col·locarà a la llitera en roba interior, en posició en decúbit pro i amb el genoll flexionat a 90°.
- **Examinador 1:** Agafarà amb una mà la cama pel seu terç distal, i amb l'altra palparà el trocànter major. Realitzarà moviments de rotació externa i interna de maluc fins que el trocànter estigui en la seva posició més prominent. En aquesta posició s'espera que el coll del fèmur sigui paral·lel a la superfície de la llitera.
- **Examinador 2:** Col·locarà un braç del goniòmetre seguint l'eix longitudinal de la cama i l'altre braç recolzat sobre la llitera. Determinarà l'angle.
- **Valoració:** Amb el goniòmetre multiusos, es mesurarà l'anteversió del fèmur, que correspon a l'angle que es forma entre l'eix de la cama i la vertical, col·locant el fulcre del goniòmetre al centre de la ròtula.



Figura 16. Valoració goniomètrica de la torsió femoral.

### 6.4.3.4 Exploració física de la torsió de la tibia

- **Pacient:** El nen es col·locarà a la llitera en roba interior, en posició en decúbit pro i amb el genoll flexionat a 90°.
- **Examinador 1:** Posicionarà la cama de la tibia a explorar amb una flexió de genoll de 90°.
- **Examinador 2:** Col·locarà el peu en posició neutral i amb el turmell a 90°. Posicionarà un braç del goniòmetre sobre la planta del peu i determinarà l'angle.
- **Valoració:** Es valorarà l'angle cuixa-peu amb goniometre multiusos, col·locant el fulcra sobre el centre del taló, un braç sobre l'eix longitudinal del peu i l'altre braç sobre la projecció de l'eix longitudinal de la cuixa.





Figura 17. Exploració física de la rotació de la torsió tibial.

#### 6.4.3.5 Exploració física de la relació de l'avantpeu respecte retropeu

- **Pacient:** El nen es col·loca a la llitera en roba interior, en posició en decúbit pro i amb el genoll flexionat a 90°.
- **Examinador 1:** Neutralitzarà l'articulació subastragalina i posicionarà la cama del nen per tal de formar l'angle.
- **Examinador 2:** Col·locarà el goniòmetre i calcularà el valor de l'angle.
- **Valoració:** S'utilitzarà la classificació de Bleck. Mitjançant la visió dels examinadors, es valorarà l'adducció a partir de la interlínia de Lisfranc, on la bisecció, en condicions fisiològiques ha de passar a través del segon dit o el segon espai intermetatarsal. Segons Bleck es pot dividir en tres graus: lleuger, moderat i sever.



Figura 18. Exploració física de la relació avantpeu-retropeu.

## **6.5. Estratègia d'anàlisi de les dades**

Per l'anàlisi de dades s'utilitza una estadística interferencial. Les variables qualitatives es presentaran en forma de percentatge, i les variables quantitatives es descriuran en forma de mitjana i també es descriurà la desviació típica.

## **6.6. Aspectes bioètics**

El projecte de l'estudi es presentarà al Comitè d'Ètica d'Investigació Clínica (CEIC) per tal d'obtenir la seva aprovació. També es demanarà permís a l'Hospital Dr. Josep Trueta de Girona per poder realitzar l'estudi en el seu espai físic.

Els pares o tutors legals dels nens subjectes a l'estudi, havent accedit a participar-hi, hauran de signar el consentiment informat, en aquest cas, ho faran als pares o tutors legals. Es garantirà la confidencialitat de les dades i s'autoritzarà a que el material derivat de l'estudi es publiqui en una revista científica. S'aplicarà la llei de protecció de dades i la Declaració de Hèlsinki.

## 7. RESULTATS

A l'estudi hi participaran un total de 69 participants de 5 anys, 46 repartits en dos grups per assolir l'objectiu principal, dels quals un serà de nens provinents d'un embaràs simple, i l'altre serà de nens provinents d'un embaràs doble. Els 23 restants seran els bessons que s'estudiaran però no per assolir l'objectiu principal sinó que serviran per comparar les diferents variables entre bessons d'un mateix embaràs. Hauran de complir els criteris d'inclusió i exclusió descrits a l'apartat de metodologia.

Taula 2. Descripció de la mostra per sexes.

	n (%)	
	Nens	Nenes
Embaràs simple		
Embaràs doble		

Primer de tot, s'obtingran els resultats obtinguts del qüestionari inicial (Annex I) realitzat pels pares o tutors legals sobre la mostra dels nens de 5 anys. Amb aquests resultats s'espera relacionar les diferències que es poden trobar entre els dos grups dins de l'exploració física (Annex II) amb les variables del qüestionari inicial (Annex I). Es relaciona el tipus d'embaràs, simple o doble, amb les variables del qüestionari inicial (Annex I).

Taula 3. Comparativa de les mitjanes i % entre els dos grups (embaràs simple i embaràs doble) de les variables del qüestionari inicial (Annex I).

		Embaràs simple	Embaràs doble
Mitjana de les setmanes de gestació			
% de nens i nenes	Part eutòcic		
	Part distòcic		
	Ús de fòrceps durant al part		
	Realització d'episiotomia al part		
	Hàbit de sentar-se en W actualment		
	Hàbit de sentar-se en W		

		Embaràs simple	Embaràs doble
	Practiquen activitat física		
	No practiquen activitat física		

A l'exploració física realitzada als participants de l'estudi, tant al Beighton Score, com en els graus de rotació de l'articulació coxofemoral, com els de torsió femoral, els de torsió tibial i l'adducció del metatars, s'espera trobar una diferència significativa en el grup dels nens provinents d'un embaràs doble respecte al grup de l'embaràs simple (Taula 8).

Taula 4. Comparativa de les mitjanes i % entre els dos grups (embaràs simple i embaràs doble) de l'exploració física (Annex II).

			Embaràs simple	Embaràs doble
% de nens i nenes	Beighton Score positiu			
	Classificació de Bleck	Lleu		
		Moderada		
		Severa		
Mitjana de graus de rotació de l'articulació coxofemoral		Interna		
		Externa		
Mitjana de graus de torsió TI (torsió interna) TE (torsió externa)		Femoral		
		Tibial		

Com a objectiu secundari, també s'estudien les diferències de les variables de l'exploració física entre els bessons d'un mateix embaràs. Es diferenciarà entre el bessó que va néixer primer amb el que va néixer segon, i es diferenciarà segons el tipus d'embaràs doble (monocigòtic, bicigòtic).

Taula 5. Comparativa de les mitjanes i % entre dos nens d'un mateix embaràs doble de l'exploració física (Annex II).

		Embaràs monocigòtic		Embaràs bicigòtic	
		1r Bessó	2n Bessó	1r Bessó	2n Bessó
	Beighton Score positiu				

			Embaràs monocigòtic		Embaràs bicigòtic	
			1r Bessó	2n Bessó	1r Bessó	2n Bessó
% de nens i nenes	Classificació de Bleck	Severa				
		Moderada				
		Lleu				
Mitjana de graus de rotació de l'articulació coxofemoral		Interna				
		Externa				
Mitjana de graus de torsió TI (torsió interna) TE (torsió externa)		Femoral				
		Tibial				

## 8. DISCUSSIÓ

---

En aquest estudi es pretén demostrar que existeix una diferència significativa dels perfils rotacionals i torsionals dels nens provinents d'un embaràs doble respecte els nens provinents d'un embaràs simple.

La presència de més d'un fetus produeix una sobredistensió uterina degut a la limitació de l'espai intrauterí, això implica un augment dels riscos que ja existeixen en un embaràs simple i també s'incrementen les complicacions. Urbano Ortiz J, et al. observen una major incidència en bessons monocigòtics monocorials sobre els bicorials i bicigòtics (43), per això en aquest estudi s'observarà el factor del tipus d'embaràs.

També s'ha demostrat que hi ha canvis anatòmics entre l'esquelet femení i el masculí, i diferències relatives de l'alineació de determinats segments osteoarticulars, com per exemple l'angle del genoll o l'angle de l'anteversió femoral amb valors femenins més alts. També es troben diferències entre sexes a les rotacions de les EEII i a l'angle de la marxa.

Els perfils rotacionals i torsionals de les EEII són molt freqüents (12,16,17), i per això és molt important una observació periòdica (19). També és una cosa que s'ha de fer conèixer més per així poder realitzar una bona evolució d'aquests perfils, i en el cas dels embarassos dobles encara més.

Els valors rotacionals i torsionals van disminuint al llarg de la infància (12,17), per tant és important l'observació periòdica (18), ja que si no hi ha una bona evolució s'incrementen les possibilitats de que aparegui osteocondritis, pinçament femeroacetabular o dolor al maluc.

Des d'un punt de vista dinàmic, l'únic resultat quantificable de la morfologia rotacional és l'angle del pas, format per l'eix longitudinal del peu i per la línia de progressió i conseqüència de les rotacions de cadera, del fèmur, de la tibia, del genoll i de l'articulació subastragalina (12).

Els nens que tenen una anteversió solen tenir la costum de sentar-se en W (19), per això es demana els pares o tutors dels participants de l'estudi si han tingut aquest hàbit anteriorment o si persisteix. Pot ser que sigui desconegut, per tant s'hauria d'avisar als pares a la consulta abans de que sigui massa tard.

No hi ha cap tractament específic ja que el que es recomana és una observació periòdica, i en casos més extrems, es recomana la utilització de fèrules nocturnes. També es pot corregir amb activitat física com el ballet o el patinatge que obliguen a realitzar una rotació externa de les EEII (18).

No s'ha trobat cap estudi on es busquin diferències entre un embaràs simple i un doble, i tampoc on el factor siguin les extremitats inferiors. Majoritàriament els articles trobats es relacionen amb els riscos que comporta un embaràs doble, però no es relacionen amb l'embaràs simple (37,39,43,44,45). Tampoc s'ha vist articles on es relacioni la podologia amb l'embaràs doble, per això, a l'estudi es vol innovar i cercar si realment les diferències són significatives o no. Com a objectiu secundari es busca si hi ha diferències dels perfils rotacionals i torsionals en nens d'un mateix embaràs doble. No s'han trobat articles d'aquest àmbit, però s'espera que no hi hagi diferències significatives ja que en el cas que existeixin, l'estudi no tindrà la fiabilitat adequada perquè a l'objectiu principal només s'agafarà a un dels dos bessons per comparar-lo amb el nen de l'embaràs simple.

### **8.1. Importància per la professió i pel món científic**

Si l'estudi proposat demostra una diferència significativa dels paràmetres torsionals i rotacionals de les extremitats inferiors en nens de 5 anys, l'avaluació podològica i monitorització d'aquests pacients esdevindrà fonamental ja que si els nens provinents d'un embaràs doble tenen més alteracions rotacionals i torsionals de les EEII en el moment de la consulta s'haurà de realitzar un estudi més exhaustiu i advertir als pares de les possibles alteracions futures. També, com a prevenció, s'hauran d'explicar als pares les possibles males postures que un nen pot adoptar com a hàbit, per així evitar-les. I finalment, serà important realitzar visites periòdiques al podòleg per tal de veure l'evolució del perfil rotacional i torsional dels nens.

### **8.2. Limitacions de l'estudi**

La variable de valoració de la relació de l'avantpeu respecte al retropeu és una limitació que ens podem trobar ja que l'exploració visual no està validada

científicament. S'hagués pogut realitzar mitjançant radiografies però és un mètode de diagnòstic invasiu pels nens de l'estudi.

Una altra limitació és la dificultat en l'execució ja que és complicat que tota la mostra pugui anar al lloc de l'estada a una data determinada. Es podrien trobar biaixos de selecció ja que podria ser que els individus participants en l'estudi no representessin a la població de referència.

L'edat dels participants de l'estudi també és destacable ja que és una edat en que el grau de cooperació i relaxació podria reduir la fiabilitat de les variables recollides.

### **8.3. Propostes pel futur**

Una altra proposta seria estudiar alteracions dèrmiques i/o unguials entre els dos grups d'aquest estudi o bé fer un qüestionari als pares per saber si tenen coneixements de les possibles alteracions de les EEII que pot patir un nen després del part, per així saber si és un tema conegut entre la societat o bé si es desconeix.



## 9. CONCLUSIONS

---

- El perfil rotacional i torsional de les extremitats inferiors de nens provinents d'embaràs doble, s'espera que tingui diferències significatives respecte als nens provinents d'un embaràs simple.
- Les principals alteracions del perfil torsional que un nadó pot patir després del part són una excessiva torsió femoral i tibial internes i un metatars adducte.
- L'evolució del patró rotacional i torsional de l'extremitat inferior s'inicia a la 8ena setmana de gestació. Els valors angulars evolucionen durant la infància, estabilitzant-se en uns valors fisiològics de 10-15° d'anteversió femoral i de 15° de torsió tibial externa.
- Les alteracions rotacionals i torsionals es relacionen amb factors genètics i mecànics, com les tensions intrauterines durant la gestació, el pes, la postura, i les tensions musculars durant el creixement.
- Entre els nens d'un mateix embaràs doble, no s'espera que hi hagi diferències significatives entre els perfils rotacional i torsional de les seves extremitats inferiors.

## 10. BIBLIOGRAFIA

---

1. Scott A, Fong E. Body structures & functions. 10ena ed. Clifton Park, N.Y: Thomson Delmar Learning; 2004.
2. Thibodeau G, Patton K. Anatomy & physiology. 6ena ed. St. Louis, Missouri: Mosby Elsevier; 2007.
3. Drake R, Vogl W, Mitchell A. Gray's basic anatomy. Philadelphia: El Savier Churchill Livingstone; 2012.
4. Evans A. Pocket podiatry. Edinburgh: El sevier Churchill Livingstone; 2010.
5. Rouvière H, Delmas A. Anatomía Humana. Descriptiva, Topográfica y Funcional. 11ª edición. Barcelona: Masson S.A. ; 2005.
6. Dufour M. Anatomía del Aparato Locomotor. Tomo 1: Miembro inferior. 1ª edición. Barcelona: Masson S.A. ; 2003.
7. Neumann DA. Kinesiology of the Hip: A Focus on Muscular Actions. Journal of Orthopaedic. 2010; 40 (2).
8. Schamitz RJ, Riemann BL, Thompson T. Gluteus Medius Activity During Isometric Closed-Chain Hip Rotation. J Sport Rehabil. 2002; 11:179-188.
9. Cruz M. Tractado de pediatria. Volumen II. 10ª edición. Majadahonda (Madrid): Ergon ; 2011.
10. Tortora, Gerard J. Principios de anatomía y fisiología. 13ª edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana ; 2013.
11. Martín Casas P, Meneses Monroy A, Beneit Montesinos JV, Atín Arratibel MA. El Desarrollo de la Marcha Infantil como Proceso de Aprendizaje. Acción Psicológica. 2015; 11(1):45.
12. Accadbled F, Ibnoulkhatib A, Cahuzac JP. Anomalías rotacionales de los miembros inferiores en la infancia. EMC - Aparato Locomotor. 2015; 48(4): 1-13.
13. Cibulka MT, Winters K, Kampwerth T, McAfee B, Payne L, Roeckeenhaus T, Ross SA. Predicting foot progression angle during gait using two clinical measures in healthy adults, a preliminary study. IJSPT. 2016; 11(3):400.

14. Darmana R, Cahuzac JP. Trastornos estáticos de los miembros inferiores y sus consecuencias sobre la marcha del niño. Trastornos rotacionales. Elsevier Masson SAS. 2014; 16 (3).
15. Panjavi B, Mortazavi J. Rotacional Deformaties of Lower Limb in Children. *Iran J Pediatr.* 2007;17(4):393-397.
16. Sass P, Hassan G. Lower Extremity Abnormalities in Children. *American Family Physican*, [internet]. 2003;68(3). Disponible a: <http://www.aafp.org/afp>
17. Maier C, Zingg P, Seifert B, Sutter R, Dora C. Femoral Torsion: Reliability and Validity of the Trochanteric Prominence Angle Test. *HIP Int.* 2012; 22(5): 534-538.
18. Camilo A. Turriago P. Alteraciones ortopédicas en la niñez. *CCAP.* 2003;2(3).
19. Calzadilla Moreira V, Castillo García I, Blanco Estrada J, González Martínez E. Desviaciones torsionales de los miembros inferiores en niños y adolescentes. *Rev Cubana Med Gen Integr*, [internet]. 2002; 5. Disponible a: <http://www.bvs.sld.cu>
20. Roach S, San Juan J, Suprak D, Lyda M. Concurrent validity of digital inclinometer and universal goniometer in assessing passive hip mobility in healthy subjects. *IJSPT.* 2018;8(5):680-688.
21. Nussbaumer S, Leunig M, Glatthorn J, Stauffacher S, Gerber H, Maffiuletti N. Validity and test-retest reliability of manual goniometers for measuring passive hip range of motion in femoroacetabular impingement patients. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2010;11(1).
22. Sankar WN, Laird CT, Baldwin KD. Hip Range of Motion in Children. *JPO.* 2012;32(4):399-405.
23. Vila-Viñas M, Bagur-Calafat MC, Girabent-Farrés M. Fiabilidad del goniómetro pendular para medir las rotaciones coxofemorales. *Fisioterapia.* 2013.

24. Chadayammuri V, Garabekyan T, Bedi A, Pascual-Garrido C, Rhodes J, O'Hara J et al. Passive Hip Range of Motion Predicts Femoral Torsion and Acetabular Version. JBJS. 2016;98(2):127-134.
25. Han H, Kubo A, Kurosawa K, Maruichi S, Maruyama H. Hip rotation range of motion in sitting and prone positions in healthy Japanese adults. JPTS. 2015;27(2):441-445.
26. Gulan G, Matovinović D, Nemeš B, Rubinić D, Ravlić-gulan J. Femoral Neck Anteversion: Values, Development, Measurement, Common Problems. DColl. Antropol. 2000; 24 (2): 521-527.
27. Angulo Carrere MA, Álvarez Méndez A. Biomecánica de la extremidad inferior. Exploración de la articulación de la cadera. Reduca. 2009; 1(3): 12-25.
28. López Olmedo J. Patología de la espalda y miembro inferior. Bol Pediatr. 2006; 46: 327-335.
29. Todd L, Lincoln MD, Patrick W, Suen, MD. Common Rotational Variations in Children. JAAOS. 2003; 11 (5).
30. Choi BR, Kang SY. Intra- and inter-examiner reliability of goniometer and inclinometer use in Craig test. J. Phys. Ther. Sci. 2015; 27: 1141-1144.
31. Souza RB, Powers CM. Concurrent Criterion-Related Validity and Reliability of a Clinical Test to Measure Femoral Anteversion. JOSPT. 2009; 39 (8).
32. Cala Perez L, Losa Iglesias ME. Prevalencia de alteraciones muscoesqueléticas en el pie infantil: estudio preliminar. Rev Int Ciencias Podológicas. 2015; 9(1):1-16.
33. Biesecker L, Aase J, Clericuzio C, Gurrieri F, Karen Temple I, Toriello H. Defining Morphology: Hands and Feet. Am J Med Genet. 2009; 149A (1): 93-127.
34. Álvarez López A, García Marín L, García Lorenzo Yenima, Puente Alvarez A. Metatarso varo en el niño. AMC, [internet]. 2004; 8 (2): 130-140. Disponible a: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552004000200015&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552004000200015&lng=es).
35. Carlos Abril J, Bonilla P, Miranda C. Problemas ortopédicos en el recién nacido. Pediatr Integral. 2014; 18 (6): 375-383

36. Domínguez G, Munera PV. Metatarsus Adductus Angle in Male and Female Feet: Normal Values with two Measurement Techniques. *JAPMA*. 2008; 98 (5).
37. Cid González C, González Boubeta R, Méndez Gómez M. Comparativa de partos múltiples en el Complejo Hospitalario Universitario de Vigo en los años 1994 y 2004. *Mat Prof*. 2008; 9(2):17-20.
38. Rencoret G. Embarazo Gemelar. *Rev. Med. Clin. Condes*. 2014; 25(6): 964-971.
39. Velasco Herrero M, Pérez Borbón G, Benavides Serralde J, López Carmona R, Hernández Andrade E. Evaluación y conducta clínica ante el embarazo gemelar monocorial complicado. *Perinatol Reprod Hum*, [en línia]. 2010; 24(4):248-256. Disponible a: <http://www.medigraphic.com/inper>
40. Idescat. Estadística de naixements. Parts segons multiplicitat i normalitat. Catalunya [Internet]. Idescat.cat; 2017 [actualitzat 28/09/2017; citat 03/01/2017]. Disponible a: <https://www.idescat.cat/pub/?fil=2&col=&id=naix&n=55#Plegable=geo>
41. Moreno JL. Podología general y biomecánica. Barcelona: El sevier-Masson. 2009.
42. Smits-Engelsman B, Klerks M, Kirby A. Beighton Score: A Valid Measure for Generalized Hypermobility in Children. *The Journal of Pediatrics*. 2011;158(1):119-123.e4.
43. Torres Torres C, Pérez Borbón G, Benavides Serralde J, Guzmán Huerta M, Hernández Andrade E. Prevalencia y complicaciones del embarazo gemelar monocorial biamniótico. *Ginecol Obstet Mex*. 2010. 78(3), pp.181-186.
44. Hasbún J. El riesgo perinatal y materno del embarazo gemelar. *Rev Chul Salud Pública*. 2006. 10(1):27-34.
45. Rao A, Siriam S, Shehata H. Obstetric complications of twin pregnancies. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology*, [internet]. 2004. 18(4):557-576. Disponible a: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

## 11. ANNEXES

### 11.1. Annex I: Qüestionari inicial de les dades del nen

#### QÜESTIONARI DE LES DADES DEL NEN

Marqui amb una x la resposta que cregui convenient.

#### Dades personals:

Nom i cognoms	Data de naixement	Sexe	Tipus d'embaràs	Setmanes de gestació
	/ /	<input type="checkbox"/> Femení <input type="checkbox"/> Masculí	<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Doble monocigòtic <input type="checkbox"/> Doble bicigòtic	

#### Part

Tipus		Ús de forceps	Relalització d'episiotomia
<input type="checkbox"/> Eutòcic	<input type="checkbox"/> Distòcic:		
	<input type="checkbox"/> Vaginal amb presentació cefàlica <input type="checkbox"/> Vaginal amb presentació d'espatlles <input type="checkbox"/> Vaginal amb presentació de natjes <input type="checkbox"/> Cesària programada <input type="checkbox"/> Cesària d'urgència	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

#### Hàbits

Hàbit del nen de sentar-se en W:		Activitat física		
<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí	Quina?.....
<input type="checkbox"/> Anteriorment			<input type="checkbox"/> Anteriorment	Hores setmanals:....
<input type="checkbox"/> Actualment			<input type="checkbox"/> Actualment	

## 11.2. Annex II: Exploració física dels perfils rotacionals i torsionals

### EXPLORACIÓ FÍSICA DEL NEN

#### Dades personals

Data de naixement	Sexe		Pes:	Altura:
/ /	<input type="checkbox"/> Femení	<input type="checkbox"/> Masculí		

#### 1.-Laxitud (Score de Beighton)

Dorsiflexió passiva de la 5a articulació metacarpiofalàngica	Hiperextensió passiva del colze	Hiperextensió passiva del genoll	Aposició passiva del polze a l'avantbraç	Flexió del tronc amb els genolls rectes	TOTAL
Dreta	- +	- +	- +	- +	
Esquerra	- +	- +	- +		
<input type="checkbox"/> Sí, hi ha hipermobilitat (Score de Beighton positiu) <input type="checkbox"/> No hi ha hipermobilitat (Score de Beighton negatiu)					

#### 2.-Rotació de l'articulació coxofemoral

	Graus RE	Graus RI
Extremitat dreta		
Extremitat esquerra		

#### 3.-Torsió femoral

	Graus de torsió
Extremitat dreta	
Extremitat esquerra	

#### 4.-Torsió tibial

	Graus	TT

Extremitat dreta		
Extremitat esquerra		

### 5.-Relació de l'avantpeu respecte el retropeu (Classificació de Bleck)

<input type="checkbox"/> Lleuger	<input type="checkbox"/> Moderat	<input type="checkbox"/> Sever
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------



### **11.3. Annex III: Sol·licitud al Comitè d'Ètica d'Investigació Clínica**

Girona, 15 de gener de 2018

Benvolguts membres del Comitè d'Ètica de la Fundació Unió Catalana d'Hospitals.

Amb la present carta es sol·licita al Comitè d'Ètica la Fundació Unió Catalana d'Hospitals l'aprovació de l'estudi "Comparació de perfils rotacionals i torsionals de les extremitats inferiors en nens que provenen d'un embaràs doble i d'un simple dins de la província de Girona" que es realitzarà a Girona a l'Hospital Universitari Dr. Josep Trueta. Les característiques d'aquest es troben especificades en el document adjunt "Projecte d'investigació".

L'investigador principal del present projecte serà l'Aina Planas Corominas amb D.N.I 41532554-M.

L'investigador principal assegura tenir suficient qualificació tècnica i acadèmica per portar a terme aquest estudi.

Em comprometo a respectar cadascun dels principis ètics generals pel desenvolupament d'investigacions clíniques.

1. Respecte a les persones que participen en l'estudi i a la seva confidencialitat.
2. Garantir la participació voluntària i informada a l'estudi mitjançant la firma d'un document de consentiment informat on es detalla i s'explica detingudament la naturalesa i procediment de l'estudi així com els possibles riscos i beneficis del mateix (Annex 4).

Així doncs, adjunts amb aquest document, es troben:

- Annex II: Qüestionari inicial

- Annex III: Valoració dels perfils rotacionals
- Annex IV: Document de consentiment informat

Esperant que aquests documents compleixin els requisits per a ser aprovats pel Comitè d'Ètica els saluda atentament:

Aina Planas Corominas

**Dades personals del sol·licitant:**

Aina Planas Corominas

C/ Navegant, 13

17220 Sant Feliu de Guíxols.

Girona

## 11.4. Annex IV: Consentiment informat

### Subjecte d'investigació:

Nom i cognoms (en majúscules): \_\_\_\_\_.

He llegit i entès la informació d'aquest document.

He parlat sobre aquest estudi i els seus riscos i beneficis amb:

\_\_\_\_\_.

Les meves preguntes han estat contestades.

Entenc que:

1. La meva participació és voluntària
2. La meva participació no em suposa un benefici directe
3. La no acceptació en la participació d'aquest estudi no repercutirà en les meves atencions mèdiques
4. La informació obtinguda d'aquest estudi és confidencial.

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Telèfon del participant: \_\_\_\_\_

Data de naixement: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Firma del participant:

Codi d'identificació del subjecte: \_\_\_\_\_

## Investigador participant

He entregat a aquest subjecte la informació respecte aquest estudi. El subjecte ha indicat haver entès l'objectiu i les implicacions de la seva participació.

Nom: \_\_\_\_\_

Títol: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Firma: