

Departament de Cirurgia / Universitat Autònoma de Barcelona

Autor: Gemma Casellas García

Títol: *Epidemiologia de les fractures perinatala a l'Hospital Germans Trias i Pujol. Relació entre el tipus de fractura de clavícula i la paràlisi braquial obstètrica.*

Directors: Enric Càceres Palou // Glòria Albertí Fitó

Treball de Recerca, Juny 2012

*A la meua parella, per ser-hi sempre
a la Glòria, per ser el meu exemple a seguir
al Dr. Coroleu, per la feina excel·lent feta a la unitat de nounats
als meus tutors, per donar-me l'empenta final quan més m'ha calgut*

Índex

▶ Introducció	pàgina 6
▶ Revisió i actualització de la bibliografia	pàgina 7
▶ Hipòtesi	pàgina 11
▶ Objectiu del treball	pàgina 12
▶ Material i mètodes	pàgina 13
▶ Resultat	pàgina 17
▶ Discussió	pàgina 28
▶ Conclusions	pàgina 33
▶ Apèndix	
◦ Annex	pàgina 36
◦ Taules	pàgina 48
◦ Imatges	pàgina 49
▶ Bibliografia	pàgina 53

Introducció

Els traumatismes perinatals i en concret les fractures de clavícula estan descrites a la literatura amb una incidència molt variable sent una complicació del part que afecta pares, pediatres i obstetres en el moment inicial, així com rehabilitadors i ortopedes pediàtrics si aquestes presenten complicacions permanents.

L'elevat pes del nounat, la paritat de la mare, la distòcia d'espatlles, el part instrumentat,... són alguns dels factors de risc descrits a la literatura per a les fractures perinatals i també de les fractures de clavícula; aquestes estan descrites a la bibliografia sempre amb una evolució benigna cap a la resolució presentant, com a única complicació, la paràlisi braquial obstètrica que en la majoria de casos serà transitòria.

En els adults, la complicació d'alteració del plexe braquial a les fractures de clavícula s'associa a la formació d'un call ossi hipertròfic en fractures de terç mig de la clavícula, sent una complicació tardana i més rarament una complicació precoç de la fractura.

La literatura de les fractures perinatals es troba majoritàriament en revistes d'obstetrícia i ginecologia així com revistes de pediatria i, en la revisió bibliogràfica realitzada no s'ha trobat literatura que relacioni el tipus de fractura de clavícula (terç afecte, desplaçament present o no) amb la presència o no de paràlisi braquial obstètrica o de no resolució d'aquesta complicació.

Amb aquestes dades s'ha realitzat un estudi retrospectiu descriptiu de totes les fractures perinatals de l'Hospital Universitari Germans Trias i Pujol centrat especialment en les fractures de clavícula, estudiant la relació entre els factors de risc i la presència de fractures com també la relació del tipus de fractura clavicular amb la presència de paràlisi braquial obstètrica transitòria o permanent.

Revisió i actualització

de la bibliografia

Els **traumatismes perinatals** són una complicació del part amb una incidència molt variable (2-7%) donat que els criteris per al seu diagnòstic difereixen molt segons els estudis (1). Aquests traumatismes donen lloc a molèsties tant a pares com pediatres i obstetres (2) ja que són una complicació adquirida que augmenta el risc de morbimortalitat del nou-nat (1) (2).

Als nou-nats sans amb naixement per part vaginal la incidència de traumatismes neonatals disminueix a 1,75% dels casos i d'aquests traumatismes les fractures representen la segona lesió més freqüent rere els traumatismes de crani amb lesions secundàries (ferides a regió cranial, hemorràgia subdural i hemorràgies cerebrals) (1). Com els traumatismes són produïts per les forces severes a les que es troba exposat el nou-nat al passar a través del canal del part, es considera impossible, tot i la millora de l'atenció i la prevenció dels factors de risc, disminuir el percentatge de lesions a zero (1) (3) (4).

De les fractures perinatals, la fractura de clavícula, és la més freqüent (1) (5) (2) (6) però també trobem descrites a la bibliografia altres fractures. La **fractura de crani** (fractura-enfonsament) es present amb una incidència molt dubtosa, només descrita a l'estudi de Camus et al en un 0,019% (7), a l'estudi de Nadas et al es descriuen 6 fractures-enfonsament de crani, tots els casos el part va ser amb presentació cefàlica, 5 amb fòrceps i un cesària; i tots van presentar un normal desenvolupament neurològic tot i la presència d'hematomes en 4 dels casos (3).

La incidència de **fractures d'ossos llargs** en els nou-nats, es troba més descrita a la bibliografia, variant entre un 0,028% i un 0,057% segons els estudis i, s'ha relacionat aquestes fractures amb factors de risc com la manipulació obstètrica durant el naixement, la presentació de natges del nou-nat i la paritat de la mare (3).

La **incidència** de les **fractures de clavícula** perinatals varia entre un 0,2% i un 3,5% segons els estudis (8) (3) (4). Aquesta és molt variable donat que la població d'estudi no és

igual en tots els treballs, alguns prenen sols els nounats a terme, d'altres tots els nounats vius, n'hi ha que exclouen algun tipus de part (multigestant, natges,...) fent-ne difícil l'estudi comparatiu (2).

Als estudis es troben descrits diferents **factors de risc** de les fractures de clavícula perinatals. El pes elevat del nounat és el factor de risc més descrit a la bibliografia i menys controvertit, ja que en la majoria dels articles es troba relacionat amb l'augment de fractures (2) (9) (10) (6) (4). El part instrumentat (fôrceps, espàtules,...) augmenta la incidència de fractura de clavícula (8) (2) (6) (4) i s'ha descrit com a un factor de risc important tot i trobar un estudi, de Gilbert & Tchabo, que no relaciona el part instrumentat amb l'augment de risc de les fractures claviculars (11). Altres com a la presència de distòcia d'espatlles, el part post-terme i, l'alçada del nounat major de 52mm, també s'han relacionat amb un augment de la incidència de fractures de clavícula (2) (6) (4). Factors com l'edat de la mare, el número de fill, el part mitjançant cesària i la presència d'altres malalties concomitants en la mare semblen no tenir relació amb la presència d'aquesta complicació (8) (2) (6) (4) (9) (5) sent alguns d'aquests factors protectors, com el cas de les cesàries, en que en algunes sèries hi ha descripció d'una incidència de zero casos de fractures en aquests tipus de part (12). Finalment trobem factors, com la durada del part, que s'han descrit com a factors de risc de la fractura de clavícula en alguns estudis (8) i en d'altres no (4), o bé el part de natges que a l'article de Rockwood refereix augmentar molt el risc de fractura (incidència 16% de fractures de clavícules en parts de natges) (4) i en altres estudis, no troben relació entre el part de natges i aquestes fractures (6). També trobem controvèrsia en el sexe del nounat sent descrites les fractures amb major freqüència en nounats femenins a l'article de Joseph et al i en nounats masculins als articles de Moczygemba i a Rockwood (5) (9) i (4).

Són tant importants els factors de risc d'aquestes fractures que fins i tot s'ha fet un estudi per a intentar trobar una fórmula per a predir-les. Aquesta fórmula però, va presentar una alta taxa de falsos positius i falsos negatius, pel que es va desestimar la utilitat de la mateixa (8). Tot i que els factors de risc semblen ben establerts en aquest tipus de fractures, el 50% de les mateixes es produeixen sense cap factor de risc associat (6) i actualment la fractura de clavícula neonatal es considera una complicació imprevisible i inevitable dels parts normals (8).

Les fractures perinatals de clavícula tenen un **mecanisme de producció** conegut, poden ser per les forces a les que es troba exposat el nounat al passar pel canal del part, per

compressió de la clavícula contra la sínfisi i el pubis de la mare (1) (2) (4) (13), o bé per la manipulació del braç durant el part cefàlic (2), sent la clavícula predominantment afectada la de posició anterior en el moment del part (14). En el cas dels parts de natges es considera el mecanisme de producció la tracció directa al baixar les espatlles i lliurar els braços per la sortida del cap (4) (15) (16).

La **clínica** de les fractures de clavícula és descrita als texts bàsics de pediatria i neonatologia, els símptomes són la presència d'irritabilitat i el plor durant el moviment passiu o espontani de l'extremitat afecte del nounat (5) (17), (14). Els signes més característics inclouen la inestabilitat, el moviment o la crepitació a la zona de fractura així com l'edema local i l'alteració de la simetria del reflex de Moro (5). Tot i així es considera que la majoria de fractures de clavícula perinatals són asimptomàtiques (5) (8) (14), només presentant simptomatologia entre un 0,2% (18) i un 20% (5) dels nounats fracturats; podent-se diagnosticar erròniament de torticoli congènita muscular (14).

Trobem associació entre fractura clavicular perinatal i la **paràlisi braquial obstètrica** entre un 4 i 13% dels casos dependent de la bibliografia (8) sent aquesta paràlisi majoritàriament transitòria. El percentatge de paràlisis braquials obstètriques inicials associades a les fractures de clavícula que donarà lloc a seqüeles permanents és inferior al 10% (6) (2).

Trobem poca bibliografia que valori l'**anatomia de les fractures** obstètriques claviculars, trobant publicacions que les descriuen com a fractures incompletes, en tija verda o amb ruptura bicortical, aquestes últimes podent presentar-se amb o sense desplaçament, sovint amb superposició dels fragments (4) (14); no es troba bibliografia que descrigui la incidència segons el terç afecte.

El **diagnòstic** de fractura de clavícula perinatal s'ha establert amb diferents criteris segons els estudis. En l'estudi de Perlow et al es realitzava una radiografia a tots els pacients amb sospita de fractura de clavícula per a confirmar-ne el diagnòstic (2), en canvi en l'estudi de Kaplan et al es realitzaven radiografies només als pacients que al diagnòstic clínic de fractura de clavícula s'hi associava un diagnòstic de paràlisi braquial obstètrica (8). Altres estudis determinen el diagnòstic de fractura de clavícula de forma clínica (8) (6) (5) i; tot i que és conegut que un percentatge alt d'aquestes fractures claviculars obstètriques són del tipus

tija verda i fractures no desplaçades i que podrien passar fàcilment desapercebudes (5) (3) (4); l'estudi de Joseph & Rosenfeld va mostrar que no hi havia diferència en la incidència de fractura de clavícula de la seva sèrie (amb diagnòstic clínic rere un protocol amb 3 visites dels nounats en les 2 primeres setmanes de vida) (5) amb les series de Farkas & Levine i la sèries d'Enzler en les que es realitzaven radiografies seriades a tots els nounats en el moment de néixer (18) i (19).

Tot i que les fractures, com ja s'ha comentat abans, es consideren majoritàriament asimptomàtiques i tendeixen cap a l'auto-resolució en 7-10 dies amb aparició de call ossi a les 2 setmanes (4) sense presentar cap seqüela en la majoria de casos (8), ja que qualsevol alineació defectuosa es corregirà de manera espontània al créixer el nen (14), es recomana que es realitzi **tractament** simptomàtic durant 7-10 dies sense realitzar pressió a la zona de fractura al vestir al nounat (4). Així també es recomana que si hi ha presència d'alteració del reflex de Moro (pseudoparàlisi) s'immobilitzi el braç en contacte amb el tòrax a 90° amb un embenat tipus Kling o Kerlix (4).

Les *fractures de clavícula en adults* es troben ben estudiades anatòmicament i trobem diverses classificacions que les descriuen. Les més conegudes són la classificació d'Allman que va ser una de les primeres classificacions de les fractures de clavícula, la classificació de Craig que va afegir detall a l'anterior i la classificació de Robinson que és la més validada ja que correlaciona el tipus de fractura amb el seu resultat habitual. Fins i tot trobem classificacions d'àrees específiques de la clavícula com són la classificació de Neer i la de Jager i Breitner que se centren en fractures del terç distal clavicolar (4).

En l'adult, la presència d'alteració neuro-vascular com a complicació de la fractura de clavícula es presenta de forma tardana en la majoria de casos, com a resultat de la compressió o irritació del plexe braquial o d'algun dels seus nervis en la formació del call ossi en fractures de terç mig clavicolar al disminuir l'espai costo-clavicolar (4). Trobem articles a la literatura amb lesions de nervis del plexe en fractures del terç mig de clavícula tancades, com ara el nervi interossi anterior (20) i el nervi múscul-cutani (21) i, Santo et al van publicar una sèrie de 16 casos d'alteracions del plexe braquial rere fractures clavicolars, 14 dels quals eren afectacions tardanes per síndrome costo-clavicolar i només 2 alteracions del plexe van presentar-se de forma precoç rere la fractura (22).

Hipòtesi

De les fractures perinatals les fractures de clavícula són les d'incidència més elevada i, la majoria d'aquestes, presenten una resolució espontània sense tractament específic. Un petit percentatge d'aquestes fractures presenta associada una paràlisi braquial obstètrica de l'extremitat afecte que es resoldrà abans de l'any de vida sense presentar alteracions a llarg termini en la majoria de casos i només una petita part d'aquests pacients, amb paràlisi braquial obstètrica associada a la fractura, presentaran afectació persistent que requereixi tractament quirúrgic o rehabilitador a llarg termini.

Els estudis realitzats s'han centrat en obtenir la relació entre els factors de risc, del nounat, del part i de la mare, per associar-los a la presència o no de fractura, sense trobar estudis que estableixin relació entre el tipus anatòmic de fractura clavicular i la presència o no de paràlisi braquial obstètrica així com l'evolució d'aquesta complicació cap a l'auto-resolució o persistència de la mateixa depenent del terç clavicular afecte i el desplaçament de la fractura.

En els adults la presència d'alteració neuro-vascular rere fractura de clavícula s'associa en la major part dels casos a la presència d'un call ossi hipertròfic al terç mig de la clavícula causant una síndrome costo-clavicular sent poc freqüent l'afectació precoç del plexe; en canvi en els nounats la presència de pseudoparàlisi associada a la fractura de clavícula de forma precoç no és un fet aïllat.

Aquest estudi pretén determinar si hi ha relació entre l'anatomia de la fractura clavicular perinatal i la presència o no de paràlisi braquial obstètrica així com la relació d'aquesta anatomia de les fractures i la persistència d'aquesta complicació a llarg termini.

Objectiu del treball

L'objectiu principal del treball és establir la relació entre el tipus anatòmic de fractura clavicular perinatal, determinant-ne el terç afecte i el desplaçament present en el moment del diagnòstic i, la presència d'afectació del plexe braquial en aquests nounats, així com també valorar si hi ha relació entre aquest tipus de fractura i la persistència de la complicació en el temps.

Com a objectius secundaris del treball es realitzarà un estudi descriptiu valorant la incidència de fractures perinatals del nostre centre i es realitzarà un estudi epidemiològic descriptiu dels factors de risc de les fractures claviculars perinatals de la nostra sèrie i es compararan amb els factors de risc descrits a la bibliografia prèviament. Els factors de risc valorats i comparats són dades del nounat, dades del tipus de part: presentació, presència o no de distòcia, instrumentació o no, cesària,... i dades somatomètriques del nounat: sobrepès, longitud elevada, l'Apgar al minut i als cinc minuts i la relació amb la bilateralitat de la fractura.

Es realitzarà l'estudi descriptiu del tipus anatòmic de fractura de la nostra sèrie per a poder dur a terme l'objectiu principal de l'estudi, establir els factors de risc de la paràlisi braquial obstètrica. Per això es compararan dos subgrups de la nostra mostra: el subgrup amb fractura i paràlisi braquial obstètrica i el subgrup amb fractura clavicular i sense paràlisi braquial.

Material i mètodes

S'ha realitzat un estudi retrospectiu descriptiu de tots els casos de fractures perinatals en nounats vius del nostre centre, Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, recollits entre el 1 de gener de 1998 fins al 30 de juny de 2010 agafant tots els pacients nounats vius que a l'informe d'alta del naixement hi constava un diagnòstic de fractura.

D'aquests pacients s'ha revisat la història clínica recollint dades epidemiològiques, dades del part, dades del nounat i s'han revisat les radiografies del naixement per a valorar el tipus anatòmic de fractura. En el cas de les fractures de clavícula s'ha registrat també la presència o no d'alteració del plexe braquial al naixement i s'ha contactat amb les famílies del pacient per a determinar l'afectació actual de l'extremitat del nen.

El diagnòstic de fractura s'ha establert en aquest estudi en tots els casos mitjançant confirmació radiològica quan a l'exploració física del nounat hi havia sospita de la mateixa, en aquest cas el diagnòstic de fractura es feia constar a l'informe d'alta de naixement del nadó i quedava registrat i codificat a una base de dades. S'ha realitzat una revisió de la base de dades extraient tots els casos on hi constava el codi de fractura (767.2 i 767.3) entre el 1 de gener de 1998 i el 30 de juny de 2010 obtenint la mostra de totes les fractures perinatals del nostre centre en aquests 12 anys i mig.

D'aquests pacients s'ha realitzat una revisió de la història clínica, física o digital, on s'han recollit:

- ▶ Dades epidemiològiques del nounat:
 - Sexe: home o dona
 - Número de fill: corresponent el número al que el pacient afecte correspon, així si és un 2, és el segon fill d'aquella mare.
- ▶ Dades del part:
 - Temps de gestació: recollit en setmanes
 - Tipus de part, podent aquest ser:
 - Vaginal
 - Vaginal amb presentació cefàlica: naixement per via vaginal d'un nadó que

té una presentació de vèrtex.

- Vaginal amb presentació de natges: amb presentació de la part podàlica a la pelvis.
 - Vaginal per part múltiple: quan es produeix un naixement per via vaginal de 2 o més nadons desenvolupats a l'úter de la mare simultàniament.
 - Cesària:
 - Cesària amb presentació cefàlica: en presentació de vèrtex del nadó.
 - Cesària amb presentació de natges: amb presentació de la part podàlica del nadó.
 - Cesària per part múltiple: quan es realitza una cesària en un embaràs on s'estan desenvolupant simultàniament 2 o més nadons a l'úter de la mare.
 - Parts instrumentats: part vaginal que requereix intervenció obstètrica mitjançant:
 - Fòrceps: pinça obstètrica
 - Espàtules
 - Presència o no de distòcia d'espatlles: quan s'atura la progressió del part rere la sortida del cap del nadó per desproporció de la pelvis de la mare i la longitud biacromial del nounat.
- Dades somatomètriques del nounat: al néixer
- Pes: es va recollir el pes dels nounats afectes, posteriorment per a l'anàlisi estadística de dades es va estratificar els nounats en dos grups segons el pes:
 - ≤ 4000 grams
 - > 4000 grams
 - Alçada: es va recollir l'alçada de tots els nounats afectes en centímetres. Per a l'anàlisi estadística es va estratificar segons l'alçada en:
 - ≤ 52 cm
 - > 52 cm
 - Apgar al minut i al 5 minuts. Es va recollir la puntuació d'Apgar al minut i als 5 minuts dels nounats. Per a l'anàlisi estadística vam estratificar els dos subgrups en
 - Apgar < 8 punts
 - Apgar ≥ 8 punts

A l'estratificació els punts de tall s'han escollit valorant la bibliografia prèvia per a facilitar

l'estudi comparatiu de les dades recollides.

- ▶ En les fractures de clavícula a més s'ha registrat:
 - Lateralitat de la fractura: dreta o esquerra
 - S'ha revisat la radiografia del naixement, per un sol cirurgià ortopèdic, valorant:
 - Terç clavicular afecte segons la classificació d'Allman (IMATGE 1)
 - tipus I d'Allman: afectació del terç mig
 - tipus II d'Allman: afectació del terç distal
 - tipus III d'Allman: afectació del terç proximal
 - Desplaçament de la fractura: es considerava desplaçada una fractura
 - quan la distància entre els dos fragments era superior al 100% de l'amplitud de la clavícula (IMATGE 2)
 - quan l'angle que es formava entre els dos fragments era superior a 90° (IMATGE 3)
 - Confirmació de la lateralitat de la fractura
 - Presència de paràlisi braquial obstètrica inicial: mitjançant revisió de la història clínica si hi constava alteració del reflex de Moro, alteració de la mobilitat o descripció de presència de la paràlisi braquial obstètrica; per a descartar l'afectació del plexe braquial calia que constés a la història clínica la correcta mobilitat del nou-nat.
 - Present: es revisava el seguiment del nadó per part dels serveis de pediatria i rehabilitació, evolució de la paràlisi valorat pels professionals mèdics d'aquests dos serveis i la necessitat o no d'intervenció quirúrgica del plexe braquial.
 - Absent
 - No consta: no constava la presència o l'absència de paràlisi braquial obstètrica.
 - Seqüeles de paràlisi braquial obstètrica actual: mitjançant una trucada telefònica es va contactar amb les famílies dels nadons/nens que havien presentat un diagnòstic inicial de fractura clavicular perinatal, tant si a la valoració inicial hi constava afectació del plexe com si no, per a conèixer la situació actual de l'extremitat del pacient.
- ▶ En les fractures no claviculars s'ha recollit la lateralitat de la fractura.

Amb les dades recollides s'ha realitzat una anàlisi estadística mitjançant el programa OpenEpi versió 2.0 (www.openepi.com) tant per a variables qualitatives com per variables quantitatives i s'han analitzat els factors de risc de fractura clavicular perinatal comparant-los amb la mostra de tots els nounats i, per a establir els factors de risc de paràlisi braquial obstètrica s'ha comparat els factors de risc d'aquest grup amb el grup de fractura clavicular perinatal.

Resultats

S'han recollit 163 fractures perinatals en 160 nounats a l'Hospital Universitari Germans Trias i Pujol entre el 1 de gener de 1998 fins al 30 de juny de 2010 dels 23.518 nounats vius del nostre centre, representant una incidència de fractures perinatals del 0,69%.

FRACTURES PERINATALS NO CLAVICULARS

Es van presentar 8 fractures no claviculars en 5 nounats, representat una incidència de 0,34‰ de fractures perinatals no claviculars de tots els nounats vius. Un nadó va presentar 4 fractures d'ossos llargs, el cúbit i radi drets associats a fractura humeral bilateral; dues nounades van presentar fractures femorals, una fractura diafisària esquerre femoral i l'altre una fractura epifisària distal femoral dreta i un nounat va presentar fractura diafisària humeral esquerre; aquestes fractures d'ossos llargs representen una incidència del 0,030% (IMATGE 4). Finalment una altra nena nounada va presentar fractura-enfonsament frontal sense lesions parenquimatoses ni axials associades (incidència fractura cranial de 0,004%).

	Fractura	Bilateralitat
Cas 1	Fractura enfonsament frontal	esquerre
Cas 2	Fractura diafisària femoral	esquerre
Cas 3	Fractura diafisària humeral	esquerre
Cas 4	Fractura epifisària femoral	dret
Cas 5	Fractura diafisària humeral	esquerre
	Fractura diafisària humeral	dret
	Fractura cúbit	dret
	Fractura radi	dret

D'aquests cinc pacients, 3 nounades i 2 nounats, només la nena de la fractura diafisària femoral era la primogènita, tres casos eren el tercer fill i en el cas de la fractura epifisària femoral distal era la segona. Les dues pacients de les fractures de fèmur i el pacient polifracturat van requerir un part per cesària, en el cas de les fractures de fèmur per

malposició fetal (el cas de la fractura epifisària distal tot i néixer amb prematuritat presentava un pes adequat) i, el nounat amb fractura bihumeral i de cúbit i radi drets va requerir una cesària urgent per contracció uterina, naixent de forma prematura i requerint ingrés a la unitat neonatal del centre. Van requerir parts instrumentats tant el nadó de la fractura enfonsament cranial amb fòrceps com el pacient de la fractura humeral amb espàtula (TAULA 1 i 2).

	Sexe	Número de part	Temps gestació	Tipus de part
Cas 1	dona	3	42 setm	Vaginal amb fòrceps
Cas 2	dona	2	37 setm	Cesària podàlica
Cas 3	home	3	37 setm	Vaginal amb espàtula
Cas 4	dona	2	34 setm	Cesària podàlica
Cas 5	home	3	30 setm	Cesària podàlica

L'únic nounat que va presentar macrosomia (4120 grams) va ser el pacient de la fractura humeral, la mare del qual va ser diagnosticada de diabetis gestacional; cap nounat va néixer amb una alçada superior a 52 centímetres. L'Apgar al minut va ser inferior a un valor de 8 punts en els dos nounats pretermes, la pacient amb la fractura epifisària femoral i el pacient polifracturat, sent en tots els casos l'Apgar major o igual a 8 punts als cinc minuts de vida.

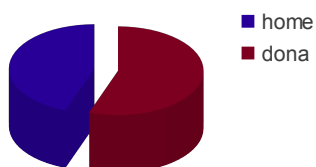
	Pes	Alçada	Apgar 1 min	Apgar 5 min
Cas 1	3490 g	50 cm	9	10
Cas 2	2690 g	46 cm	9	10
Cas 3	4120 g	51,5 cm	9	9
Cas 4	2090 g	43,5 cm	7	9
Cas 5	1720 g	43,5 cm	5	8

FRACTURES PERINATALS CLAVICULARS

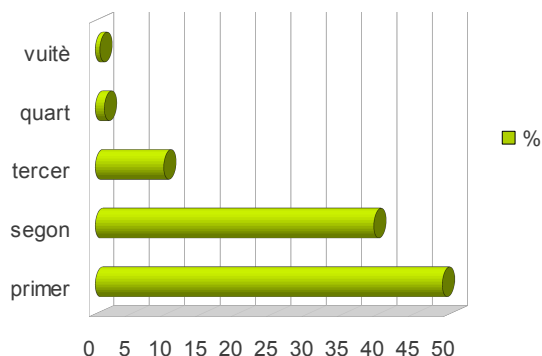
En 12 anys i mig s'han recollit 155 fractures de clavícula representant una incidència d'un 0,67% dels nounats vius a l'Hospital Germans Trias i Pujol. D'aquests nounats el 55,48% van ser dones (86 dones) i el 44,52% van ser homes (69 homes) i gairebé la meitat, 49,03% era

el primogènit de la mare (76 nounats), el 39,35% n'era el segon (61 nounats), el 9,68% el tercer fill (15 nounats), el 1,29% el quart (2 nounats) i en un cas, el 0,65% era el 8è fill de la mare.

sexe dels nounats amb fractura de clavícula

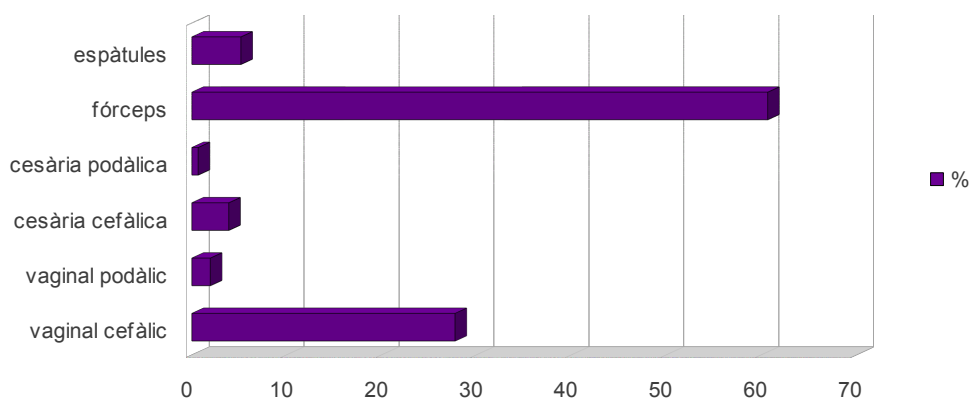


número de fill dels nounats amb fractura de clavícula



En 102 casos de fractura de clavícula perinatal, que representen el 65,81% dels casos, es va realitzar part instrumentat, 94 casos amb fòrceps (60,65%) i 8 casos amb espàtula (5,16%). 46 casos van ser per part vaginal no instrumentat, 43 casos vaginal cefàlic (27,74%) i 3 podàlics (1,94%) i; 7 casos van ser per cesària, 6 cesàries cefàliques (3,87%) i 1 podàlica (0,65%). Dels 155 casos de fractura el 27,74% (43 casos) van presentar distòcia d'espatlles.

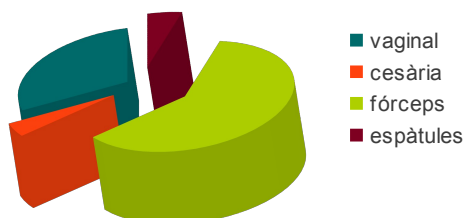
tipus de part en nounats amb fractura de clavícula



Coneixent la freqüència del tipus de part a l'Hospital Germans Trias i Pujol:, vaginal no instrumentat 47.5%, fòrceps 23.2%, cesàries 24.2% i espàtules 5.1%, podem determinar que la variable fòrceps és un factor de risc estadísticament significatiu amb la variable fractura de clavícula perinatal amb una $p < 0.000001$ (ANNEX 1) així com a la nostra mostra es mostra

significació estadística com a factors protectors de la fractura de clavícula perinatal, el part vaginal no instrumentat (ANNEX 2) i la cesària (ANNEX 3). Les espàtules no es poden considerar ni un factor de risc ni un factor protector en aquesta mostra ($p=0,49$) (ANNEX 4).

tipus de part en nounats amb fractures de clavícula



tipus de part a l'hospital



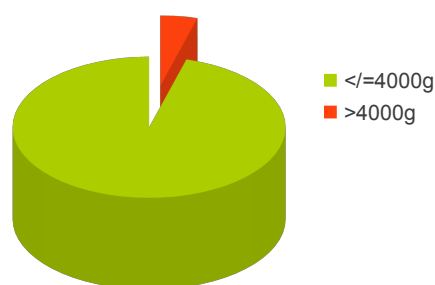
Al valorar les dades somatomètriques dels nounats amb fractura de clavícula podem observar que la incidència de nounats macrosòmics (>4000 grams) és del 16,13% (25 nounats), sent a la població mitja una incidència del 4,4%; pel que el pes major de 4000g és un factor de risc de les fractures de clavícula perinatals amb una $p<0,0000001$. (ANNEX 5).

Quan es va valorar l'alçada dels nounats es va observar que la incidència de nounats de més de 52cm representen el 13,55% (21 pacients) dels pacients amb fractura de clavícula perinatal i l'Apgar menor de 8 punts al minut de naixement va ser present en el 7,10% dels nounats (11 casos) i, la puntuació d'Apgar als cinc minuts tan sols al 1,29% dels casos (2 nounats) va ser inferior a 8 punts.

pes en nounats amb fractura clavicular

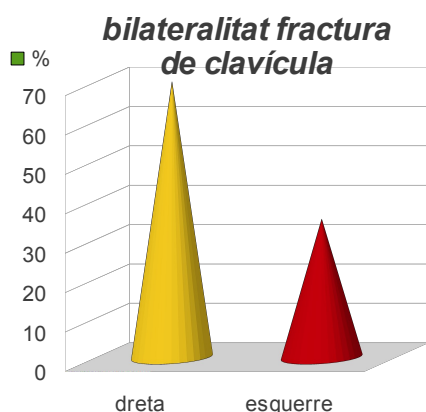


pes dels nounats a HUGTiP

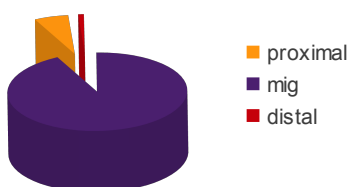


Al valorar les històries clíniques dels nounats diagnosticats de fractura de clavícula podem veure una afectació de la clavícula dreta en el 64,94% dels casos (100 nounats) i esquerra en un 35,06% dels casos (54 nounats), havent-se perdut en 1 cas la informació de la lateralitat de la fractura. S'ha realitzat una valoració de les radiografies dels nounats amb una pèrdua de 57 radiografies (36,77% de les radiografies), pel que s'han revisat 98 radiografies.

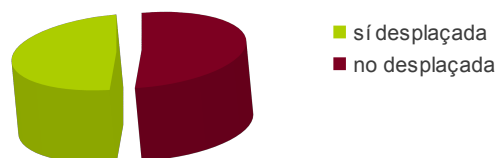
A la bibliografia revisada no s'han trobat estudis previs que realitzin un estudi del tipus anatòmic de fractura a les fractures claviculars perinatals, pel que hem utilitzat per al nostre estudi la classificació d'Allman de fractures claviculars. De les 98 radiografies la fractura afectava el terç proximal de clavícula en 6 casos (6,12%) -tipus III de la classificació d'Allman-, el terç mig en 91 casos (92,86% dels casos) - tipus I de la classificació d'Allman- i distal en 1 cas (1,02%) dels casos -tipus II de la classificació d'Allman- (IMATGE 5, 6 I 7 RESPECTIVAMENT). També s'ha valorat el desplaçament d'aquestes 98 fractures observant-se un 100% de desplaçament o un angle entre fragments major de 90° en 48 pacients (48,98% dels casos) i no desplaçament en els 50 restants (51,02% dels casos).



terç de clavícula afecte



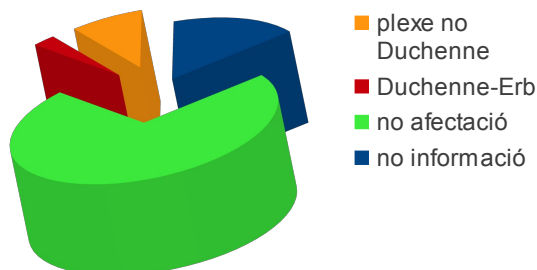
desplaçament de la fractura



De tots els pacients de la nostra mostra, pacients amb fractura clavicular perinatal, es va valorar l'afectació inicial del plexe braquial mitjançant revisió de les històries clíniques. Si hi constava qualsevol alteració de la mobilitat de l'extremitat, la presència d'alteració de reflex de Moro o d'afectació del plexe braquial aquest pacient era tractat com a paràlisi braquial obstètrica en el nostre estudi. Per a descartar l'afectació del plexe braquial calia que constés a la història clínica la correcte mobilitat del nounat. Aquesta informació es va poder recollir en 129 casos (en 26 casos no constava a la història clínica l'afectació o la no afectació de l'extremitat), veient-se afectat el plexe braquial en 17 nounats (13,18% dels casos) dels quals 4

casos van ser codificats com a paràlisi de Duchenne-Erb. En 112 casos hi constava l'absència d'afectació (86,82% dels casos).

afectació del plexe en pacients amb fractura clavicular



Dels 17 pacients amb paràlisi braquial obstètrica inicial trobem 9 nounats femenins (52,94%) i 8 barons (47,06%), sense ser aquesta diferència estadísticament significativa ($p=0,41$) (ANNEX 6). Al valorar la lateralitat de la fractura en els nounats amb paràlisi braquial obstètrica associada a la fractura de clavícula trobem 10 pacients amb afectació clavicular dreta (58,82% dels casos) i 7 esquerres (41,18% dels casos) sense tampoc trobar-se diferències estadísticament significatives entre la lateralitat de la fractura i la presència o no d'alteració del plexe braquial en pacients amb fractura clavicular ($p=0,29$) (ANNEX 7).

Sexe en pacients amb PBO



bilateralitat de la fractura en pacients amb PBO



Nou dels pacients amb alteració del plexe inicial, eren els primogènits (52,94%), 5 eren el segon fill (29,41%) i 3 casos eren el tercer fill de la mare (17,65%), sense presentar aquestes dades diferències estadísticament significatives en el grup de fractura clavicular perinatal. (ANNEX 8). El part va ser en 6 casos vaginal no instrumentat (35,30%), en 8 casos fòrceps (47,06%), en 1 cas cesària (5,88%) i 2 casos espàtules (11,76%), sense haver-hi diferències estadísticament significatives en aquestes dades amb el grup de nounats amb fractura de clavícula sense paràlisi braquial (ANNEX 9).

Al valorar la presència de distòcia d'espatlles trobem que va ser presenten 10 dels 17 casos representant el 58,82% dels casos, sent; la presència de distòcia d'espatlles un factor de risc estadísticament significatiu ($p=0,003$) de paràlisi braquial obstètrica en cas de fractura de clavícula perinatal (ANNEX 10).

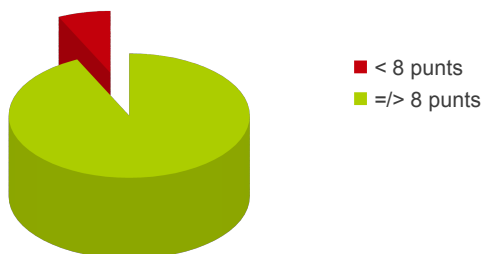
	Sexe	Número de part	Temps gestació	Tipus de part	Distòcia?
Cas 1	Dona	3	36	Vaginal podàlic	No
Cas 2	Home	1	40	Fòrceps	No
Cas 3	Dona	2	37	Vaginal cefàlic	Sí
Cas 4	Home	3	35	Vaginal podàlic	No
Cas 5	Home	1	40	Fòrceps	Sí
Cas 6	Dona	3	33	Fòrceps	Sí
Cas 7	Dona	1	42	Fòrceps	No
Cas 8	Home	1	39	Fòrceps	Sí
Cas 9	Home	2	41	Cesària cefàlica	Sí
Cas 10	Home	1	41	Fòrceps	Sí
Cas 11	Home	1	41	Fòrceps	Sí
Cas 12	Dona	2	42	Vaginal cefàlic	No
Cas 13	Dona	1	40	Espàtules	No
Cas 14	Dona	1	40	Fòrceps	No
Cas 15	Home	2	40	Vaginal cefàlic	No
Cas 16	Dona	2	41	Vaginal cefàlic	No
Cas 17	Dona	1	40	Espàtules	No

D'aquests 17 pacients amb diagnòstic de paràlisi braquial obstètrica inicial 3 van presentar un pes superior a 4000 grams (17,65%), sense mostrar diferències estadísticament significatives amb la resta del grup ($p>0,05$); (ANNEX 11) i l'alçada va ser superior a 52

centímetre en 2 pacients (11,76%), sense haver-hi tampoc diferències estadísticament significatives amb el grup de fractures claviculars ($p>0,05$). (ANNEX 12) .

Al valorar l'Apgar dels nounats amb afectació del plexe braquial trobem que 4 pacients van presentar una puntuació al minut de vida inferior a 8 punts, només un d'aquests nounats va ser pre-terme, representant una incidència del 23,53%; així l'Apgar inferior a 8 punts és un factor de risc estadísticament significatiu per a la paràlisi braquial obstètrica ($p=0,011$) (ANNEX 13) . Als 5 minuts de vida, només un dels nounats amb alteració del plexe va presentar una puntuació inferior a 8 punts en l'escala d'Apgar (5,89%).

Apgar 1 minut en pacients amb fractura clavicular



Apgar 1 minut en pacients amb Fx clavicular + PBO



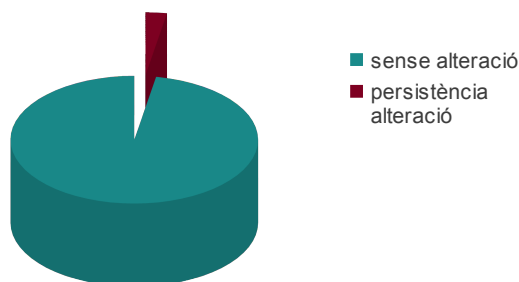
	Pes en grams	Alçada en cm	Apgar 1 minut	Apgar 5 minuts
Cas 1	2475	46	5	8
Cas 2	4480	54	8	8
Cas 3	4300	52	6	8
Cas 4	2110	45	3	6
Cas 5	4230	53,5	3	10
Cas 6	1865	44	8	10
Cas 7	3850	50	9	10
Cas 8	3750	50,5	7	9
Cas 9	3110	49	9	10
Cas 10	3820	50	9	10
Cas 11	4000	52	9	10
Cas 12	3630	49	9	10
Cas 13	3700	51,5	9	10

	Pes en grams	Alçada en cm	Apgar 1 minut	Apgar 5 minuts
Cas 14	3540	50,5	9	10
Cas 15	3890	51	9	10
Cas 16	3780	52	9	10
Cas 17	3710	51	9	10

Al realitzar l'estudi estadístic per a determinar si l'anatomia de la fractura tenia relació amb l'afectació del plexe braquial inicial hem trobat que hi ha significació estadística entre l'afectació del terç proximal de la clavícula i la presència de la complicació inicial amb una $p=0,00008$ (ANNEX 14). Si valorem el desplaçament de la fractura veiem que aquest no està relacionat amb la presència de l'afectació inicial del plexe braquial ($p=0,12$) (ANNEX 15) .

	Bilateralitat	Terç clavícula afecte	Desplaçat?	Evolució
Cas 1	Dreta	Mig	Sí	Afectació transitòria
Cas 2	Dreta	Proximal	No	Afectació transitòria
Cas 3	Dreta	Proximal	No	Afectació transitòria
Cas 4	Dreta	Proximal	No	Afectació transitòria
Cas 5	Dreta	Proximal	Sí	Afectació transitòria
Cas 6	Esquerra	Mig	No	Afectació transitòria
Cas 7	Dreta	Mig	Sí	Afectació transitòria
Cas 8	Dreta	Mig	No	Afectació transitòria
Cas 9	Esquerra			Afectació transitòria
Cas 10	Esquerra	Mig	No	Afectació transitòria
Cas 11	Dreta			Duchenne
Cas 12	Dreta	Proximal	Sí	Duchenne
Cas 13	Esquerra	Mig	No	Afectació transitòria
Cas 14	Esquerra	Mig	No	Duchenne => cirurgia
Cas 15	Esquerra	Mig	No	Afectació transitòria
Cas 16	Esquerra			Afectació transitòria
Cas 17	Dreta	Mig	No	Duchenne => cirurgia

situació clínica final dels pacients amb PBO inicial



Per a la valoració final de l'estat de l'extremitat de la fractura en els nadons s'ha realitzat una trucada a tots els pacients/famílies dels nadons que constava que havien presentat una fractura perinatal de clavícula, excepte a 2 pacients que constava a la història clínica que havien estat èxits, un cas perquè associada a la fractura clavicular va presentar una luxació cervical C1-C2 i l'altre cas en el que la mort no va estar relacionada amb el naixement. Dels 153 pacients restants, vam trobar un telèfon erroni a la història clínica en 38 casos (24,51% del total) i dels 115 casos restants 44 no van contestar a la trucada (el 28,39% dels 155 inicials). Així la mostra de trucada va ser de 71 casos, dels que el 97,18% (69 pacients) van referir no tenir actualment cap limitació amb l'extremitat ni cap diferència amb la contra lateral i en 2 casos persistia afectació de l'extremitat (2,8%), corresponent a 2 dels quatre casos amb diagnòstic inicial de paràlisi tipus Duchenne-Erb.

causa pèrdues pacients



Es va revisar la història clínica dels 17 casos amb diagnòstic inicial d'alteració del plexe braquial observant-se que en 10 dels pacients es va resoldre aquesta lesió en dies sense realitzar rehabilitació, dels 7 restants 3 van millorar amb rehabilitació en menys d'un any.

Els 4 pacients restants presentaven un diagnòstic de paràlisi de Duchenne-Erb al néixer; 2 d'ells van ser intervinguts quirúrgicament a altres centres amb milloria parcial, 1 va millorar amb els anys amb rehabilitació sense requerir intervencions quirúrgiques durant l'evolució i un dels pacients no ha pogut ser localitzat per a aquest estudi.

S'ha realitzat l'anàlisi estadística de la relació entre el tipus anatòmic de fractura clavicular i la persistència o no de paràlisi braquial obstètrica sense poder-se observar diferències estadísticament significatives entre les diferents variables, tant en el terç afecte com la presència de desplaçament o no de la fractura ($p > 0,05$ en totes les variables) (ANNEX 16 i 17).

Discussió

Aquest estudi s'ha realitzat recuperant totes les històries clíniques codificades amb el diagnòstic de fractura de clavícula obtenint una mostra de 23518 nounats vius; sent la tercera mostra més gran per a la valoració de les fractures perinatals a la bibliografia revisada, només superada, en quant a número de fractures revisades, per la revisió epidemiològica de tots els nounats als Estats Units al 2003 realitzada per Sauber-Schatz i per la revisió de Moczygamba et al. (1) (9). L'article de Kaplan et al. revisa exclusivament els pacients amb fractures de clavícula quan han estat nounats per part vaginal espontani realitzat per a un obstetra amb experiència exclusivament pel que la mostra total de clavícules és inferior a la nostra (87 fractures) (8). Com la revisió s'ha realitzat mitjançant un sistema de codificació és possible que s'hagi produït algun error durant aquest procés de codificació podent alterar alguns resultats; compensant-se aquesta possibilitat amb la mida de la mostra,

A la nostra mostra, la fractura de clavícula ha estat la més freqüent de les fractures perinatals (155 de les 163 fractures), igual que a la resta de la bibliografia (1) (5) (2) (6). La incidència de fractures perinatals no claviculars a la nostra mostra és de 0,034%, una va ser una fractura de crani, representant un 0,004%, sent aquesta dada lleugerament inferior a la bibliografia prèvia en la que presentava un valor de 0,019% (7) El nounat amb fractura cranial va néixer per part vaginal amb manipulació amb fòrceps, relacionant-se el factor de risc més descrit a la bibliografia també en el nostre cas. La pacient no ha presentat alteració neurològica associada, com s'ha mostrat també en altres estudis. (3).

El 0,030% restant de fractures perinatals no claviculars han estat fractures d'ossos llargs, dada similar a la bibliografia descrita que mostra una incidència entre 0,028-0,057% (6). Nadas et al. van relacionar com a factors de risc de les fractures d'ossos llargs el part vaginal podàlic i la manipulació obstètrica; en la nostra mostra de 4 casos, cap va néixer per part vaginal podàlic tot i que un nounat sí va requerir manipulació obstètrica mitjançant espàtules. Ser el primer fill de la mare va ser descrit com a factor de risc per a aquest tipus de fractures a l'estudi de Nadas et al, però a la nostra mostra cap dels nounats era primogènit (3).

La **incidència** de fractures claviculars perinatals a la nostra mostra és de 0,67% dels nounats vius al nostre centre estant aquest percentatge més proper als més baixos descrits a la bibliografia amb un rang que varia entre 0,2 i 3,5% (8) (3) (4) tot i haver inclòs tots els nounats vius sense excloure cap tipus de part.

A la nostra població d'estudi la variable **sexe** i la seva relació amb la fractura de clavícula perinatal és 69 homes i 86 dones (44,52% / 55,48%) sent aquestes dades diferents a les trobades a l'estudi de Joseph et al, en que la incidència variava segons el sexe sent l'afectació més elevada en dones (5 homes i 13 dones -27,78% i 72,22% respectivament-). Tot i així no hi ha consens a la bibliografia a l'hora d'establir relació entre el sexe del nounat i la presència de fractura perinatal de clavícula a la bibliografia (5) (9) (4).

Si valorem els factors de risc de fractures perinatals de la nostra mostra trobem que al valorar el **número de part**, el 49,03% dels casos amb fractura perinatal van ser primogènits i el 39,35% el segon fill. La paritat de la mare no s'ha mostrat com a factor de risc als estudis previs, excepte a l'estudi de Jelic que es va mostrar una diferència estadísticament significativa augmentant el risc en el segon part (2) (6) (4) (10).

El **tipus de part** descrit a la nostra sèrie mostra que el percentatge de parts instrumentats en els nounats amb fractures perinatals és de 65,81% (60,65% amb fòrceps i 5,16% amb espàtules), el de part vaginal cefàlic de 27,74% i vaginal podàlic 1,94%, el percentatge de cesàries va ser de de 4,52%. El part instrumentat amb fòrceps és un factor de risc a la nostra sèrie per la fractura de clavícula perinatal amb $p < 0,000001$ així com a les altres sèries revisades, excepte la de Gilbert i Tchabo que no relaciona aquest factor de risc amb la fractura (8) (2) (6) (4) (11). A la nostra sèrie s'han descrit com a factors protectors de la fractura de clavícula el part per cesària i el part vaginal cefàlic. El primer ja s'havia descrit a altres estudis com a factor protector (12) però el segon no s'havia descrit com a factor protector prèviament; aquesta dada podria estar relacionada amb el fet que la nostra mostra és la tercera més gran, la incidència de fractura perinatal és de les més baixes de la bibliografia i que el part vaginal cefàlic és el més freqüent. El part instrumentat amb espàtules i el part vaginal podàlic no mostra relació estadísticament significativa en la nostra mostra amb la fractura de clavícula; a la literatura el part de natges està descrit com a factor de risc a l'article de Rockwood et al i no el relacionen com a factor de risc a l'article de Peleg et al. (4), (6). El percentatge de nounats amb fractura clavicular perinatal amb part amb presència de distòcia d'espatlles a la nostra sèrie és del 27,74% i com a la resta de la bibliografia es pot relacionar com a factor de risc de les mateixes (4) (2) (6).

De les **dades somatomètriques** del nounat, el pes elevat s'ha relacionat amb l'augment d'incidència de fractura clavicular sent estadísticament significatiu aquest augment ($p < 0,05\%$). 25 nounats han presentat un pes $> 4000\text{g}$, el 16,13% dels pacients fracturats, estant aquesta dada en acord amb la bibliografia revisada en la que el pes el factor de risc més constant i amb menys controvèrsia (2) (9) (10) (6) (4). Les dades no són comparables entre estudis perquè alguns reflecteixen la incidència de fractura de clavícula perinatal en pacients amb elevat pes i d'altres mostren la incidència d'elevat pes en nounats amb fractura de clavícula. Dels pacients de la nostra sèrie amb fractura de clavícula perinatal el 13,55% mesuraven més de 52cm al néixer, el 7,10% presentaven un Apgar inferior a 8 punts al minut de néixer i només el 1,29% dels casos presentava un Apgar inferior a 8 punts als 5 minuts de néixer. A l'estudi de Perlow et al el 9,3% dels pacients amb fractura clavicular van presentar un Apgar inferior a 7 al minut i un 1,2% un Apgar inferior a 8 als 5 minuts de vida. A l'estudi de Nadas no es va trobar relació entre l'Apgar al minut i als 5 minuts de vida i la presència de fractura perinatal (clavicular, d'ossos llargs i crani) (2) (3).

A la nostra sèrie la **lateralitat** de la fractura és en el 64,94% dels casos dreta i un 35,06% dels casos esquerra, similar a la bibliografia revisada (4) (12) i això és donat probablement a que la posició més freqüent uterina és l'occipital anterior esquerra, restant la clavícula dreta en contacte amb la sínfisi de la mare en el moment de màxima pressió de la cintura escapular; i la clavícula que es troba anterior en el moment del part és la més freqüentment fracturada com ja ha estat descrit prèviament a la bibliografia (14).

Al fer un estudi descriptiu del **tipus anatòmic de fractura** de la nostra sèrie veiem que el 6,12% de les radiografies revisades (6 radiografies) afecten el terç proximal de la clavícula -tipus III de la classificació d'Allman-, el 92,86% afecten el terç mig (91 radiografies) - tipus I de la classificació d'Allman- i el 1,02% afecten el terç distal (1 cas) - tipus II de la classificació d'Allman-. Aquestes dades no poden ser comparades ja que no hem trobat bibliografia que prèviament hagi publicat la incidència de cada tipus de fractura. Gairebé en la meitat dels casos (48,98%) s'observa desplaçament de la fractura, angle entre fragments major de 90° o desplaçament major del 100%.

A la nostra mostra, pacients amb fractura clavicular perinatal, es valora la presència de **paràlisi braquial obstètrica** i s'observa que el 13,18% dels nounats (17 nounats) la presenten al néixer, quatre dels quals van ser diagnosticats inicialment com a paràlisi de Duchenne-Erb. Aquesta prevalença és superior als estudis revisats, en que la incidència

variava entre un 4 i un 13% (8). Això pot ser donat a que qualsevol alteració de la mobilitat de l'extremitat en el naixement, era valorada al nostre estudi com a paràlisi braquial obstètrica i no està tan ben documentada aquesta en altres estudis; a més en el nostre estudi s'han exclòs els casos en que no hi constava la informació de la presència o absència de paràlisi transitòria, sent possiblement els 26 casos restants absent.

Per valorar els factors de risc de paràlisi braquial obstètrica es comparen dos subgrups de la nostra mostra, el subgrup amb fractura i paràlisi braquial; i el subgrup amb fractura clavicular però sense paràlisi braquial obstètrica. Ni el sexe del nounat, ni la bilateralitat de la fractura, ni la paritat de la mare mostren diferències estadísticament significatives entre ambdós subgrups; sense que aquestes dades puguin comparar-se a la bibliografia. Tot i que el part instrumentat està descrit com a un dels principals factors de risc de la paràlisi braquial obstètrica (23) (6) (24) i també s'ha descrit a la bibliografia la cesària com un factor protector (23) nosaltres no hem trobat diferències estadísticament significatives segons el tipus de part (vaginal, cesària o instrumentat) i la presència o absència de paràlisi braquial obstètrica.

La distòcia d'espatlles sí mostra diferències estadísticament significatives entre subgrups ($p=0,003$), considerant-se un factor de risc de desenvolupar paràlisi braquial obstètrica. La distòcia d'espatlles és un dels principals factors de risc de desenvolupar paràlisi braquial obstètrica també sense presència de fractura clavicular (23) (6) (2) (24).

Les dades somatomètriques del nounat, pes major de 4000g i alçada superior a 52cm tampoc mostren ser factors de risc estadísticament significatius de la paràlisi braquial obstètrica a la nostra mostra. La macrosomia és un factor de risc de paràlisi braquial obstètrica descrit a la literatura sense presència de fractura (23) (6) (2) (24).

L'Apgar inferior a 8 punts està descrit a la bibliografia com a un factor de risc de paràlisi braquial obstètrica sense fractura clavicular (24) (23) (2) i la nostra anàlisi estadística mostra que el 23,53% dels casos amb paràlisi braquial obstètrica presentava un Apgar inferior a 8 punts al minut de vida, sent aquesta dada estadísticament significativa ($p=0,011$) a ser un factor de risc independent per la paràlisi braquial obstètrica en pacients amb fractura perinatal clavicular. Als 5 minuts de vida no es mostren diferències estadísticament significatives al nostre estudi.

La relació entre el tipus de fractura clavicular i la presència de paràlisi braquial obstètrica no ha estat descrita prèviament a la bibliografia i, el nostre estudi ha mostrat que l'afectació de la fractura al terç proximal de clavícula (Allman III) és un factor de risc estadísticament significatiu ($p=0,00008$) per desenvolupar paràlisi braquial obstètrica

transitòria. La presència de desplaçament de la fractura claviclar no mostra relació estadísticament significativa amb la presència de paràlisi braquial pel que no es confirma com a factor de risc d'aquesta complicació.

Al valorar la ***funció actual de l'extremitat***, vam obtenir informació de 71 pacients rere la trucada telefònica, sent aquesta només afecte en 2 dels pacients (2,8%); sent aquesta xifra superior a l'estudi de Kaplan i similar a la de Jelic (8) (10).

Dels casos diagnosticats de paràlisi braquial obstètrica no Duchenne Erb al néixer (13), tots van millorar en menys d'un any, requerint rehabilitació en 3 dels casos. Dels quatre pacients amb diagnòstic de paràlisi de Duchenne Erb des del naixement 2 han requerit tractament quirúrgic, 1 ha millorat amb rehabilitació i l'altre s'ha perdut el contacte sense poder-se realitzar el seguiment avui dia.

Al valorar els factors de risc del tipus de fractura amb la persistència de la paràlisi braquial obstètrica no obtenim cap dada estadísticament significatives, pel que no es pot establir relació entre el terç afecte de la fractura ni la presència o absència de desplaçament de la fractura com a predictors de la persistència de la paràlisi. No trobem estudis a la bibliografia que hagin realitzat aquest càlcul.

Conclusions

L'estudi dels **traumatismes perinatals** de tots els nounats vius al nostre centre entre el 1998 i el 2010 presenta la 3a mostra més gran de fractures de la bibliografia observant-se que les fractures no claviculars han presentat una incidència i uns factors de risc similars a la bibliografia prèvia.

La **fractura clavicular perinatal** és la fractura més freqüent a la nostra mostra amb una incidència del 0,67%, una de les més baixes descrites a la bibliografia.

Com a *factors protectors* estadísticament significatius ($p < 0,05$) de la fractura de clavícula en la nostra mostra s'ha trobat la cesària, ja descrita prèviament a l'estudi de Balata i el part vaginal cefàlic, que havia descrit prèviament. Al analitzar possibles *factors de risc* de la fractura clavicular mostren significació estadística ($p < 0,05$) el part instrumentat per fòrceps i l'elevat pes del nounat. La presència de distòcia en el part presenta una incidència similar a la bibliografia revisada (27,74% a la nostra mostra).

La valoració de la lateralitat de la fractura a la nostra sèrie, mostra una afectació superior de la clavícula dreta (64,94% vs 35,06%) en relació a la posició més freqüent intrauterina, occipital anterior esquerra, que deixa en contacte la clavícula dreta amb la sínfisi de la mare.

A la nostra sèrie gairebé la meitat de les fractures presentaven desplaçament (48,98%) i segons la classificació d'Allman el tipus I representava el 92,86% de les fractures (terç mig), el tipus II el 1,02% de les fractures (terç distal) i el tipus III el 6,12% restant (terç proximal).

En els nounats amb fractura de clavícula la **paràlisi braquial obstètrica** és una complicació descrita àmpliament, aquesta complicació ha estat present inicialment en 17 nounats (13,18%); sent una incidència lleugerament superior a la bibliografia revisada.

És la primera vegada, segons la bibliografia revisada, que s'estudia la relació entre el tipus de fractura i la presència de paràlisi braquial obstètrica; i hem trobat que l'afectació del terç proximal de clavícula (Allman tipus III) és un *factor de risc* estadísticament significatiu d'aquesta complicació; sense trobar relació de la paràlisi braquial amb la presència de desplaçament de la fractura. També s'han establert com factors de risc de la paràlisi, la presència de distòcia d'espatlles i l'Apgar inferior a 8 punts al minut en pacients amb fractura

clavicular. Tan sols el 1,9% dels pacients presentaven alguna alteració de l'extremitat al final de l'estudi, sense que s'hagin pogut establir factors de risc de la permanència de la complicació.

Aquest estudi ha permès establir com a factor protector de la fractura de clavícula el part vaginal cefàlic, que no havia estat descrit prèviament i, com a factors de risc s'han confirmat l'elevat pes del nounat i l'ús de fôrceps. Aquesta ha estat la primera aproximació de relació entre el tipus de fractura clavicular perinatal i la presència de paràlisi braquial establint-se relació amb l'afectació del terç proximal de clavícula i no amb el desplaçament de la fractura. Més estudis amb mostres grans són necessaris per a confirmar aquests resultats.

Apèndix

Annex

ANNEX 1

Anàlisi estadística risc fractura clavicular i part instrumentat amb fòrceps

Análisis de tabla simple				
		fractura		
		sí	no	
fòrceps	sí	94	5362	5456
	no	61	18001	18062
		155	23363	23518

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	122.8	<0.0000001	<0.0000001
Chi cuadrado corregida de Yates	120.7	<0.0000001	<0.0000001
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	122.8	<0.0000001	<0.0000001
Exacto de Fisher		<0.0000001	<0.0000001
Mid-p exacto		<0.0000001	<0.0000001

ANNEX 2

Anàlisi estadística risc fractura clavicular i part vaginal

Análisis de tabla simple				
		fractura		
		sí	no	
vaginal	sí	46	11126	11172
	no	109	12237	12346
		155	23363	23518

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	19.88	0.000004116	0.000008232
Chi cuadrado corregida de Yates	19.17	0.000005979	0.00001196
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	19.88	0.000004118	0.000008236
Exacto de Fisher		0.000004318(P)	0.000008636
Mid-p exacto		0.000003128(P)	0.000006256

ANNEX 3

Anàlisi estadística risc fractura clavicular i part per cesària

Análisis de tabla simple				
		fractura		
		sí	no	
cesària	sí	7	5684	5691
	no	148	17679	17827
		155	23363	23518

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado				
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)	
Chi cuadrado sin corrección	32.95	<0.0000001	<0.0000001	
Chi cuadrado corregida de Yates	31.88	<0.0000001	<0.0000001	
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	32.95	<0.0000001	<0.0000001	
Exacto de Fisher		<0.0000001(P)	<0.0000001	
Mid-p exacto		<0.0000001(P)	<0.0000001	

ANNEX 4

Anàlisi estadística risc fractura clavicular i part instrumentat amb espàtules

Análisis de tabla simple				
		fractura		
		sí	no	
espàtules	sí	8	1191	1199
	no	147	22172	22319
		155	23363	23518

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado				
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)	
Chi cuadrado sin corrección	0.001283	0.4857	0.9714	
Chi cuadrado corregida de Yates	0.02172	0.4414	0.8828	
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	0.001283	0.4857	0.9714	
Exacto de Fisher		0.5371	>0.9999999	
Mid-p exacto		0.4652	0.9304	

ANNEX 5

Anàlisi estadística risc fractura clavicular i pes del nounat

Análisis de tabla simple				
fractura				
sí no				
pes	< o = 4000	130	22353	22483
	>4000g	25	1010	1035
		155	23363	23518

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	51.01	<0.0000001	<0.0000001
Chi cuadrado corregida de Yates	48.24	<0.0000001	<0.0000001
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	51.01	<0.0000001	<0.0000001
Exacto de Fisher		<0.0000001(P)	<0.0000001
Mid-p exacto		<0.0000001(P)	<0.0000001

ANNEX 6

Anàlisi estadística risc de paràlisi braquial obstètrica inicial i sexe del nounat

Análisis de tabla simple				
PBO inicial				
sí no				
Fx clavícula segons sexe	dones	9	77	86
	homes	8	61	69
		17	138	155

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	0.04998	0.4115	0.8231
Chi cuadrado corregida de Yates	0.001228	0.4860	0.9721
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	0.04966	0.4118	0.8237
Exacto de Fisher		0.5109(P)	>0.9999999
Mid-p exacto		0.4121(P)	0.8242

ANNEX 7

Anàlisi estadística risc de paràlisi braquial obstètrica inicial i bilateralitat de la fractura clavicular

		Análisis de tabla simple		
		PBO inicial		
		sí	no	
Fx clavícula segons bilateralitat	dreta	10	90	100
	esquerre	7	47	54
		17	137	154

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	0.3135	0.2878	0.5756
Chi cuadrado corregida de Yates	0.08436	0.3857	0.7715
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	0.3114	0.2884	0.5768
Exacto de Fisher		0.3787(P)	0.7574
Mid-p exacto		0.2902(P)	0.5805

ANNEX 8

Anàlisi estadística risc de paràlisi braquial obstètrica inicial i paritat de la mare

► 1r fill

		Análisis de tabla simple		
		PBO inicial		
		sí	no	
paritat de la mare	1r fill	9	67	76
	no 1r fill	8	71	79
		17	138	155

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado				
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)	
Chi cuadrado sin corrección	0.1167	0.3663	0.7326	
Chi cuadrado corregida de Yates	0.007156	0.4663	0.9326	
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	0.116	0.3667	0.7334	
Exacto de Fisher		0.4659	0.9318	
Mid-p exacto		0.3704	0.7409	

► 2n fill

		Análisis de tabla simple		
		PBO inicial		
		sí	no	
paritat de la mare	2n fill	5	56	61
	no 2n fill	12	82	94
		17	138	155

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado				
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)	
Chi cuadrado sin corrección	0.7909	0.1869	0.3738	
Chi cuadrado corregida de Yates	0.3922	0.2656	0.5311	
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	0.7858	0.1877	0.3754	
Exacto de Fisher		0.2692(P)	0.5385	
Mid-p exacto		0.1963(P)	0.3925	

► 3r fill

		Análisis de tabla simple		
		PBO inicial		
		sí	no	
paritat de la mare	3r fill	3	12	15
	no 3r fill	14	126	140
		17	138	155

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado				
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)	
Chi cuadrado sin corrección	1.387	0.1197	0.2395	
Chi cuadrado corregida de Yates	0.5524	0.2287	0.4574	
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	1.379	0.1205	0.2410	
Exacto de Fisher		0.2157	0.4314	
Mid-p exacto		0.1396	0.2792	

ANNEX 9

Anàlisi estadística risc de paràlisi braquial obstètrica inicial i tipus de part

► fòrceps

		Análisis de tabla simple		
		PBO inicial		
tipus part	fòrceps	sí	no	
		no fòrceps	8	86
		9	52	61
		17	138	155

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	1.477	0.1124	0.2248
Chi cuadrado corregida de Yates	0.9066	0.1705	0.3410
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	1.467	0.1131	0.2263
Exacto de Fisher		0.1702(P)	0.3404
Mid-p exacto		0.1206(P)	0.2412

► espàtules

		Análisis de tabla simple		
		PBO inicial		
tipus part	espàtules	sí	no	
		no espàtules	2	6
		15	132	147
		17	138	155

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	1.701	0.09622	0.1924
Chi cuadrado corregida de Yates	0.5232	0.2347	0.4695
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	1.69	0.09694	0.1939
Exacto de Fisher		0.2137	0.4273
Mid-p exacto		0.1287	0.2574

► cesària

		Análisis de tabla simple		
		PBO inicial		
tipus part	cesària	sí	no	
		no cesària	1	5
		16	133	149
		17	138	155

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	0.2076	0.3243	0.6487
Chi cuadrado corregida de Yates	0.04436	0.4166	0.8332
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	0.2063	0.3249	0.6497
Exacto de Fisher		0.5080	>0.9999999
Mid-p exacto		0.3193	0.6387

► vaginal no instrumentat

Análisis de tabla simple				
		PBO inicial		
		sí	no	
tipus part	vaginal no instrumentat	6	40	46
	no vaginal	11	98	109
		17	138	155

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado				
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)	
Chi cuadrado sin corrección	0.2886	0.2955	0.5911	
Chi cuadrado corregida de Yates	0.06549	0.3990	0.7980	
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	0.2868	0.2961	0.5923	
Exacto de Fisher		0.3885	0.7769	
Mid-p exacto		0.2961	0.5923	

ANNEX 10

Anàlisi estadística risc de paràlisi braquial obstètrica inicial i presència de distòcia durant el part

Análisis de tabla simple				
		PBO inicial		
		sí	no	
distòcia espatlles	sí	10	33	43
	no	7	105	112
		17	138	155

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado				
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)	
Chi cuadrado sin corrección	9.202	0.001209	0.002417	
Chi cuadrado corregida de Yates	7.543	0.003012	0.006025	
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	9.143	0.001249	0.002497	
Exacto de Fisher		0.004394	0.008788	
Mid-p exacto		0.002610	0.005220	

ANNEX 11

Anàlisi estadística risc de paràlisi braquial obstètrica inicial i pes del nounat

		Análisis de tabla simple		
		PBO inicial		
		sí	no	
pes	< o = 4000g	14	116	130
	> 4000g	3	22	25
		17	138	155

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	0.03253	0.4284	0.8569
Chi cuadrado corregida de Yates	0.02859	0.4329	0.8657
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	0.03232	0.4287	0.8573
Exacto de Fisher		0.5415(P)	>0.9999999
Mid-p exacto		0.4123(P)	0.8246

ANNEX 12

Anàlisi estadística risc de paràlisi braquial obstètrica inicial i alçada del nounat

		Análisis de tabla simple		
		PBO inicial		
		sí	no	
alçada	< o = 52cm	15	119	134
	> 52cm	2	19	21
		17	138	155

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	0.05187	0.4099	0.8198
Chi cuadrado corregida de Yates	0.02184	0.4413	0.8825
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	0.05153	0.4102	0.8204
Exacto de Fisher		0.5869	>0.9999999
Mid-p exacto		0.4394	0.8788

ANNEX 13

Anàlisi estadística risc de paràlisi braquial obstètrica inicial i l'Apgar del nounat 1 minut

Análisis de tabla simple				
		PBO inicial		
		sí	no	
Apgar	< 8 punts	4	7	11
	> o = 8 punts	13	131	144
		17	138	155

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	7.82	0.002583	0.005166
Chi cuadrado corregida de Yates	5.271	0.01084	0.02168
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	7.77	0.002656	0.005313
Exacto de Fisher		0.02053	0.04107
Mid-p exacto		0.01161	0.02323

ANNEX 14

Anàlisi estadística risc de paràlisi braquial obstètrica inicial i tipus de fractura: terç afecte

► Allman III: terç proximal

Análisis de tabla simple				
		PBO inicial		
		sí	no	
terç fratura	proximal	4	2	6
	no proximal	10	82	92
		14	84	98

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	14.32	0.00007706	0.0001541
Chi cuadrado corregida de Yates	10.13	0.0007306	0.001461
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	14.18	0.00008328	0.0001666
Exacto de Fisher		0.003478	0.006955
Mid-p exacto		0.001820	0.003640

► Allman I: terç mig

Análisis de tabla simple				
		PBO inicial		
		sí	no	
terç fratura	mig	10	81	91
	no mig	4	3	7
		14	84	98

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	11.31	0.0003859	0.0007719
Chi cuadrado corregida de Yates	7.853	0.002537	0.005075
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	11.19	0.0004107	0.0008214
Exacto de Fisher		0.007417(P)	0.01483
Mid-p exacto		0.003970(P)	0.007940

► Allman II: terç distal

Análisis de tabla simple				
		PBO inicial		
		sí	no	
terç fratura	distal	0	1	1
	no distal	14	83	97
		14	84	98

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	0.1684	0.3408	0.6816
Chi cuadrado corregida de Yates	1.052	0.1534	0.3068
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	0.1667	0.3415	0.6831
Exacto de Fisher		0.8571(P)	>0.9999999
Mid-p exacto		0.4286(P)	0.8571

ANNEX 15

Anàlisi estadística risc de paràlisi braquial obstètrica inicial i tipus de fractura:
desplaçament de la fractura

Análisis de tabla simple				
PBO inicial				
		sí	no	
desplaçament	sí	4	44	48
	no	8	42	50
		12	86	98

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	1.34	0.1239	0.2479
Chi cuadrado corregida de Yates	0.7211	0.1979	0.3958
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	1.326	0.1252	0.2503
Exacto de Fisher		0.1986(P)	0.3971
Mid-p exacto		0.1343(P)	0.2685

ANNEX 16

Anàlisi estadística risc de paràlisi braquial obstètrica final i tipus de fractura: terç afecte

► Allman III: terç proximal

		Análisis de tabla simple		
		PBO final		
		sí	no	
terç fractura	proximal	0	3	3
	no proximal	2	42	44
		2	45	47

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	0.1424	0.3529	0.7059
Chi cuadrado corregida de Yates	1.212	0.1361	0.2721
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	0.1394	0.3544	0.7089
Exacto de Fisher		0.8751(P)	>0.9999999
Mid-p exacto		0.4376(P)	0.8751

► Allman I: terç mig

		Análisis de tabla simple		
		PBO final		
		sí	no	
terç fractura	mig	2	41	43
	no mig	0	4	4
		2	45	47

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	0.1943	0.3297	0.6593
Chi cuadrado corregida de Yates	0.7294	0.1965	0.3931
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	0.1902	0.3314	0.6628
Exacto de Fisher		0.8353	>0.9999999
Mid-p exacto		0.4177	0.8353

► Allman II: terç distal

		Análisis de tabla simple		
		PBO final		
		sí	no	
terç fractura	distal	0	1	1
	no distal	2	44	46
		2	45	47

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	0.04541	0.4156	0.8313
Chi cuadrado corregida de Yates	5.248	0.01099	0.02198
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	0.04444	0.4165	0.8330
Exacto de Fisher		0.9574(P)	>0.9999999
Mid-p exacto		0.4787(P)	0.9574

ANNEX 17

Anàlisi estadística risc de paràlisi braquial obstètrica final i tipus de fractura:
desplaçament de la fractura

Análisis de tabla simple				
		PBO final		
		sí	no	
desplaçament	sí	0	17	17
	no	2	28	30
		2	45	47

Medidas de Asociación exactas y chi cuadrado			
Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado sin corrección	1.184	0.1389	0.2778
Chi cuadrado corregida de Yates	0.1129	0.3684	0.7369
Chi cuadrado de Mantel-Haenszel	1.159	0.1415	0.2831
Exacto de Fisher		0.4024(P)	0.8048
Mid-p exacto		0.2012(P)	0.4024

Taules

TAULA 1

TIPUS DE PART I TIPUS DE FRACTURA

		Clavícula	Crani	Fèmur	Húmer	Cúbit/radi	Total
Cesària		7	0	2	2	1	13
Vaginal no instrumentant		46	0	0	0	0	46
Part instrumentat	fórceps	94	1	0	0	0	95
	espàtules	8	0	0	1	0	9

TAULA 2

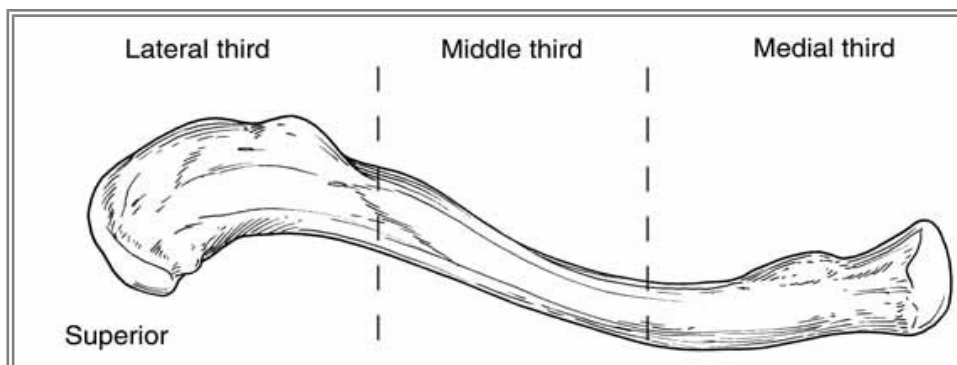
PRESENTACIÓ DEL NOUNAT I TIPUS DE FRACTURA

	Clavícula	Crani	Fèmur	Húmer	Cúbit/radi	Total
Cefàlica	151	1	0	1	0	153
Podàlica	4	0	2	2	1	9

Imatges

IMATGE 1

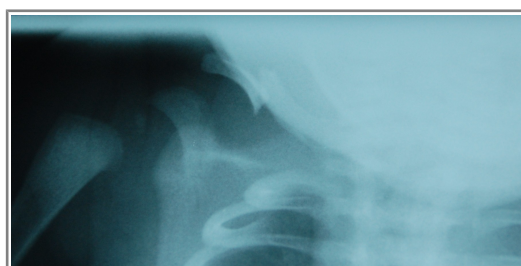
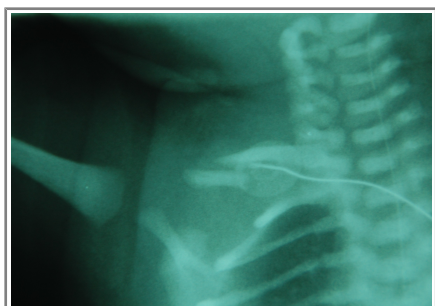
Classificació d'Allman



Fractures of the clavicle, in Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW [eds]: Rockwood and Green's Fractures in Adults, ed 3. Philadelphia, PA: JB Lippincott, 1991, vol 1, pp 928-990

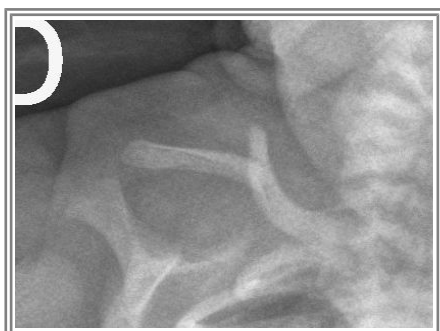
IMATGE 2

Fractura de clavícula desplaçada: més 100% de l'amplitud clavicular



IMATGE 3

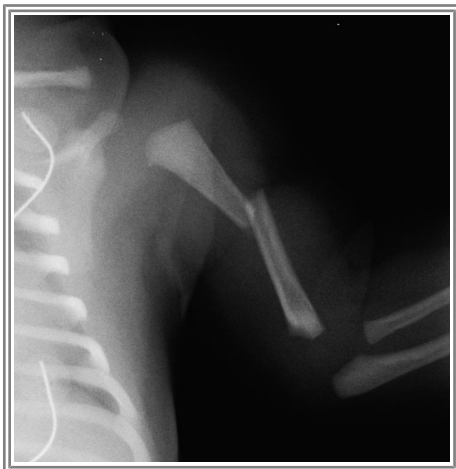
Fractura de clavícula desplaçada: angulació > 90°



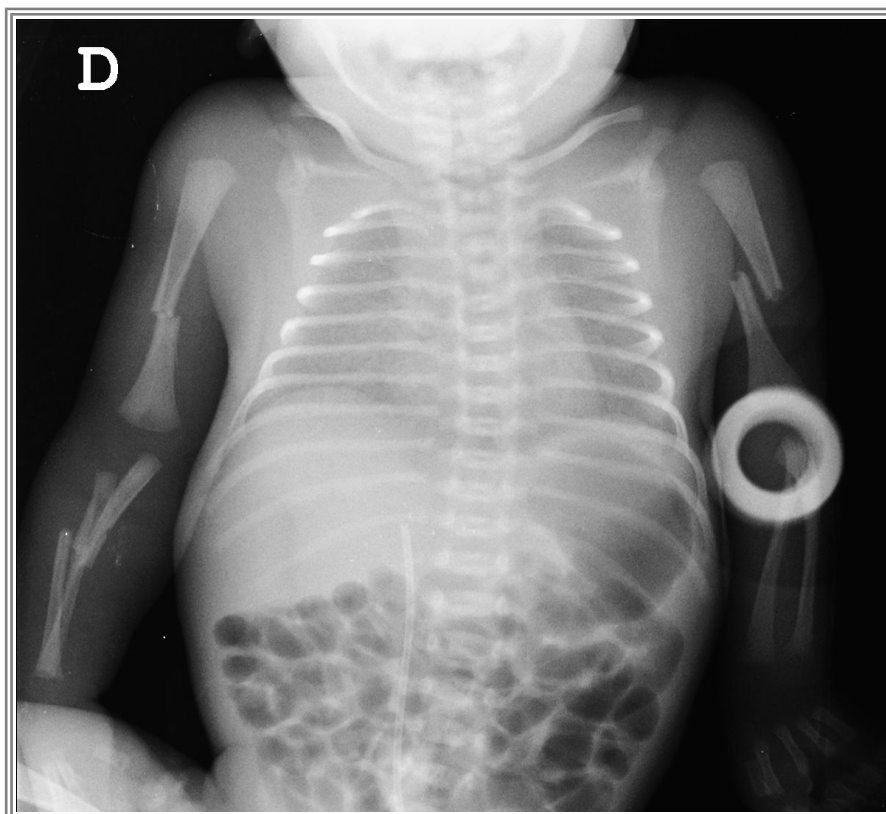
IMATGE 4

Fractures perinatals no claviculars:

- ▶ Fractura humeral



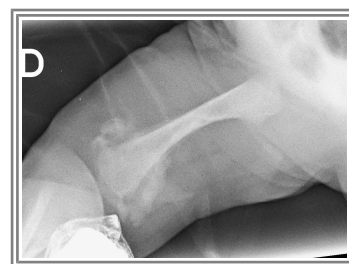
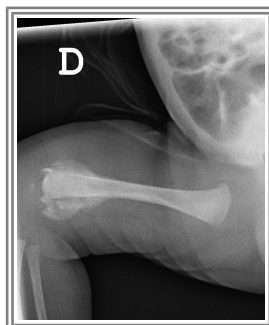
- ▶ Fractura bihumeral + cúbit-radi



► Fractura fêmur

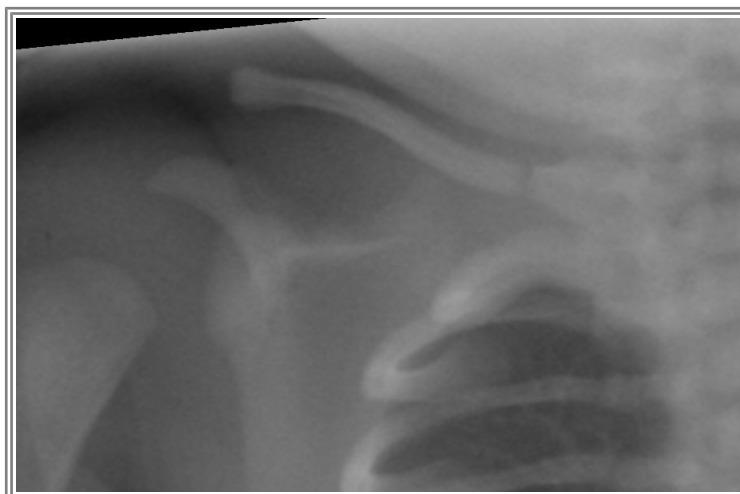


Radiografies fêmur 1 setmana post-fractura:



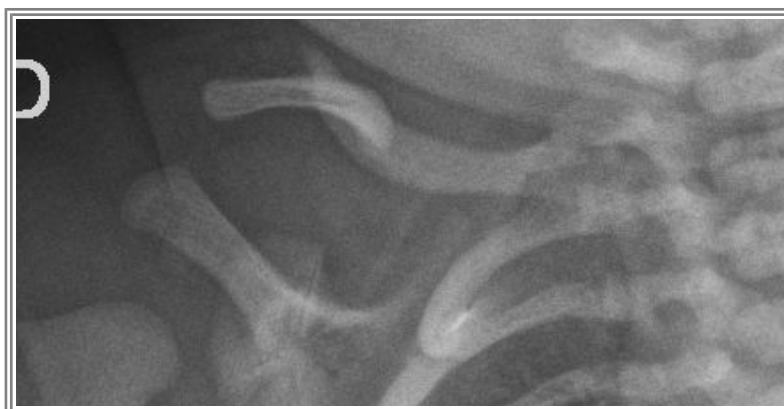
IMATGE 5

Fractura clavicular Allman III, terç proximal



IMATGE 6

Fractura clavicular Allman I, terç mig



IMATGE 7

Fractura clavicular Allman II, terç distal



Bibliografia

1. Sauber-Schatz EK, Markovic N, Weiss HB, Bodnar LM, Wilson JW, Pearlman MD. Descriptive epidemiology of birth trauma in the United States in 2003. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2010 març;24(2):116–24.
2. Perlow JH, Wigton T, Hart J, Strassner HT, Nageotte MP, Wolk BM. Birth trauma. A five-year review of incidence and associated perinatal factors. *J Reprod Med.* 1996 oct;41(10):754–60.
3. Nadas S, Reinberg O. Obstetric fractures. *Eur J Pediatr Surg.* 1992 juny;2(3):165–8.
4. Rockwood, Matsen, Wirth, Lippit. *Hombro, 2 Vols. T.D. Gran Formato. 3a ed. Madrid: Marban Libros SL; 2006.*
5. Joseph PR, Rosenfeld W. Clavicular fractures in neonates. *Am. J. Dis. Child.* 1990 febr;144(2):165–7.
6. Peleg D, Hasnin J, Shalev E. Fractured clavicle and Erb's palsy unrelated to birth trauma. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1997 nov;177(5):1038–40.
7. Camus M, Lefebvre G, Veron P, Darbois Y. [Obstetrical injuries of the newborn infant. Retrospective study apropos of 20,409 births]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* 1985;14(8):1033–43.
8. Kaplan B, Rabinerson D, Avrech OM, Carmi N, Steinberg DM, Merlob P. Fracture of the clavicle in the newborn following normal labor and delivery. *Int J Gynaecol Obstet.* 1998 oct;63(1):15–20.
9. Moczygamba CK, Paramsothy P, Meikle S, Kourtis AP, Barfield WD, Kuklina E, et al. Route of delivery and neonatal birth trauma. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2010 abr;202(4):361.e1–6.
10. Jelić A, Marin L, Pracny M, Jelić N. [Fractures of the clavicle in neonates]. *Lijec Vjesn.* 1992 abr;114(1-4):32–5.
11. Gilbert WM, Tchabo JG. Fractured clavicle in newborns. *Int Surg.* 1988 juny;73(2):123–5.
12. Balata A, Olzai MG, Porcu A, Spano B, Ganau R, Corchia C. [Clavicular fractures in the newborn infant]. *Pediatr Med Chir.* 1984 febr;6(1):125–9.
13. Madsen et al. Fractures of the extremities in the newborn. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1955;34(1):41–74.
14. Tachdjian MO. *Tachdjian's pediatric orthopaedics. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2002.*

15. Katz R, Landman J, Dulitzky F, Bar-Ziv J. Fracture of the clavicle in the newborn. An ultrasound diagnosis. *J Ultrasound Med.* 1988 gen;7(1):21–3.
16. Swischuk L. *Imaging of the newborn, infant, and young child.* 5th ed. Philadelphia PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
17. Kliegman R. *Nelson textbook of pediatrics.* 13th ed. / Philadelphia: Saunders Elsevier; 1983.
18. Farkas R, Levine S. X-ray incidence of fractured clavicle in vertie presentation. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1950 gen;59(1):204–6.
19. Enzler A. Die Claviculafraktur als Geburtsverletzung des Neugeborenen. 1950;80:1280–3.
20. Suso S, Alemany X, Combalía A, Ramón R. Compression of the anterior interosseous nerve after use of a Robert-Jones type bandage for a distal end clavicle fracture: case report. *J Trauma.* 1994 maig;36(5):737–9.
21. Bartosh RA, Dugdale TW, Nielsen R. Isolated musculocutaneous nerve injury complicating closed fracture of the clavicle. A case report. *Am J Sports Med.* 1992 juny;20(3):356–9.
22. Della Santa D, Narakas A, Bonnard C. Late lesions of the brachial plexus after fracture of the clavicle. *Ann Chir Main Memb Super.* 1991;10(6):531–40.
23. Mollberg M, Hagberg H, Bager B, Lilja H, Ladfors L. High birthweight and shoulder dystocia: the strongest risk factors for obstetrical brachial plexus palsy in a Swedish population-based study. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2005 jul;84(7):654–9.
24. Sibiński M, Synder M. Obstetric brachial plexus palsy--risk factors and predictors. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2007 des;9(6):569–76.

