



Facultade de Enfermaría e Podoloxía
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

GRAO EN PODOLOXÍA

Curso académico 2013/2014

TRABALLO DE FIN DE GRAO

**Determinación da morfoloxía do pé no
embarazo**

Iria Añón Martínez

Xuño de 2014

Tutor do traballo de fin de grao

Daniel López López

ÍNDICE

1. RESUMO ESTRUTURADO	4
2. INTRODUCCIÓN.....	6
3. PREGUNTA DE ESTUDO.....	9
4. METODOLOGÍA.....	10
5. RESULTADOS.	19
6. SÍNTESE DOS RESULTADOS, CONCLUSIÓN E DISCUSIÓN	30
7. AGRADECIMENTOS.....	35
8. BIBLIOGRAFÍA.....	36
9. APÉNDICES	39

1. RESUMO ESTRUTURADO

Obxectivo: A xestación é un dos procesos fisiolóxicos máis complexos, no cal se pon de manifesto gran variedade de signos e síntomas en numerosos sistemas corporais, entre eles a extremidade inferior e o pé. As transformacións experimentadas durante este período teñen unha influencia directa na calidade de vida da xestante. No presente traballo preténdese realizar unha revisión bibliográfica acerca de cales son os cambios máis relevantes na morfoloxía do pé da embarazada, a súa importancia e repercusión en materia de saúde.

Metodoloxía: Realizouse unha revisión sistemática nas diferentes bases de datos para analizar o estado da arte no tocante ao coñecemento dos cambios morfolóxicos máis relevantes do pé da muller nesta etapa da súa vida.

Consultáronse bases de datos electrónicas como a Cochrane Library, especializada en revisións sistemáticas, ou Medline, sobre ciencias da saúde, e bases de datos que abarcan múltiples disciplinas como a ISI Web of Science e SCOPUS. Os descritores empregados foron *pregnancy, foot, changes, shoe e size*. Establecéronse criterios de inclusión e exclusión para seleccionar os artigos, que foron avaliados na súa totalidade mediante escalas para determinar a calidade científica das referencias obtidas.

Resultados: Tras a busca realizada nas diferentes bases de datos, segundo os criterios de inclusión e exclusión establecidos, incluíuse un total de oito referencias bibliográficas.

Conclusións: A pesar da conciencia desde hai xa tempo da aparición dunha sintomatoloxía significativa desenvolvida polas embarazadas nas

extremidades inferiores e o pé, os estudos realizados sobre os cambios existentes e as súas posibles causas son escasos e en ocasións contraditorios. Trátase dunha área pouco explorada para dar resposta ás necesidades manifestadas pola muller.

2. INTRODUCCIÓN

O embarazo é un proceso fisiolóxico complexo no cal se producen modificacións importantes no corpo da muller. Son variacións adaptativas das diferentes estruturas corporais que teñen como finalidade preparar o organismo da xestante para albergar o novo ser. Por tanto, os cambios na extremidade inferior e o pé non están excluídos deste fenómeno.

A atención da muller embarazada remóntase aos inicios da raza humana. Ésta variou ó longo da historia e na actualidade considérase unha prioridade de carácter mundial. Desde unha visión do embarazo como fenómeno vinculado integramente ao proceso da vida, pasou a entenderse como un proceso sanitario, prioritariamente de orde biolóxica, polo que se comezou a proporcionarlles atención e seguimento ás mulleres xestantes¹. No século XVIII a disciplina médica comezou a interesarse pola obstetricia e ao longo do século XX introduciuse o seguimento da muller durante este período.

Cada vez son máis as mulleres que desexan desenvolver o seu embarazo dunha forma máis natural e saudable. Cambios sociais contemporáneos como o maior acceso da muller ao mundo laboral e o aumento da práctica deportiva de maneira cotiá traen consigo un crecente interese clínico que comporta a proliferación das investigacións en materia de saúde e coidado dos pés das embarazadas.

Neste contexto suscítase a importancia de coñecer que cambios se presentan no pé durante o período xestacional para realizar unha correcta práctica clínica baseada na evidencia.

Numerosas mulleres afirman que os pés se fan máis grandes durante a xestación e é común que manifesten que utilizan un número máis no talle

dos zapatos².

Desde finais do século XX, varios estudos describiron que os cambios a este teñen unha orixe multifactorial, e consideran o desequilibrio hormonal, o incremento significativo de peso, o estrés mecánico e a acumulación de fluídos no tecido intersticial os factores etiolóxicos máis relevantes^{3,4,5,6,7}.

No ámbito hormonal, a secreción de hormonas aumenta en comparación co que ocorre no ciclo sexual normal. En concreto, falamos dos niveis séricos de cortisol, estróxenos e proxesterona⁸.

Así mesmo, cabe destacarmos a importancia da relaxina, hormona polipeptídica producida polo corpo lúteo e liberada durante o proceso de xestación, cuxa función é a de actuar sobre o tecido conectivo contribuindo ao soporte e o desenvolvemento das súas diferentes funcións⁸. Por tanto, o sistema musculoesquelético sofre cambios derivados do incremento dos niveis desta hormona.

Os seus niveis son máis elevados no terceiro trimestre do embarazo, xa que actúa sobre os ligamentos e articulacións da pelve co obxecto de facela máis flexible para permitir o paso do feto no momento do parto, e volven achegarse aos valores normais cara ao terceiro día despois do parto.

O incremento significativo de peso gañado durante o embarazo provoca un desprazamento do centro de gravidade cara a arriba e adiante, o cal debe ser compensado para o mantemento da estabilidade e o equilibrio, de modo que se xeran modificacións no balance muscular e

osteoarticular⁹.

Os edemas nos pés e nocellos preséntanse aproximadamente no 70% das mulleres embarazadas⁹. Este fenómeno é debido á elevada cantidade de hormonas en circulación, así como tamén ao incremento da permeabilidade capilar e a retención de auga e sodio⁹. Estímase que a embarazada retén uns 6,5 litros de auga no momento da súa chegada a termo. Álvarez *et al.* identificaron un incremento significativo do 8,5% ao medir o volume do pé das mulleres embarazadas.

Os devanditos factores poden actuar no sistema musculoesquelético desencadeando molestias, que predispoñen a embarazada a sufrir lesións ou alteran o curso das preexistentes.

Polo exposto anteriormente, podemos dicir que o rol dos podólogos dentro do ámbito da prevención e detección de riscos asociados ao embarazo no tocante ao pé, para mellorar a calidade de vida da muller durante este proceso, é moi importante.

Esta revisión ten por obxectivo analizar e sintetizar o material publicado sobre a morfoloxía do pé durante o período xestacional para xerar unha descrición detallada acerca de cales son os cambios máis relevantes, a súa importancia e repercusión en materia de saúde, co fin de mellorar a calidade de vida e o benestar das mulleres durante o embarazo.

Como asevera a Organización Mundial da Saúde (OMS): «A saúde é un estado de completo benestar físico, mental e social, e non só a ausencia de enfermidade ou doenza».

3. FORMULACIÓN DA PREGUNTA DE ESTUDO

Dado o coñecido efecto do embarazo sobre a estrutura e as funcións dos pés, así como as implicacións biomecánicas e funcionais que comporta, o estudo do pé neste contexto considérase unha cuestión de gran relevancia, pola avaliación pouco profunda da relación existente no ámbito terapéutico.

Ademais do interese clínico, debe terse en conta a importancia cuantitativa do embarazo, posto que afecta a varios centos de miles de mulleres cada ano. No que atinxe a España, en 2012 (último ano de que se teñen datos definitivos) rexistráronse un total de 446.039 partos segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE).

A situación de saúde das nais e o posterior desenvolvemento dos nenos son indicadores das condicións de vida da poboación.

Tras a reflexión do exposto anteriormente lévanos a formular as seguintes preguntas:

- Cales son os cambios máis frecuentes que afectan á morfoloxía do pé durante o embarazo?
- Tras o parto, resólvense de maneira espontánea no puerperio ou pola contra mantéñense ao longo do tempo, de xeito que a estrutura do pé se ve modificada de maneira permanente?

4. METODOLOXÍA

Partindo dos obxectivos e intereses presentados, unha vez formulada a pregunta de estudo, o seguinte paso consiste na localización da literatura relevante que conteña posibles respostas ás interrogantes establecidas.

A metodoloxía empregada para a realización deste traballo fundaméntase nas diferentes fases da medicina baseada na evidencia.

Co fin de acoutar a información ás necesidades requiridas nesta revisión, establécense os seguintes criterios de inclusión e exclusión para a selección dos diversos artigos achados nas diferentes bases de datos consultadas.

4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN E EXCLUSIÓN

Os criterios de inclusión establecidos para a revisión son os seguintes:

- Referencias bibliográficas que consistan en artigos orixinais como ensaios clínicos, estudos de casos e controis, estudos de cohortes, revisións sistemáticas e metaanálises.
- Publicacións en lingua inglesa.
- O criterio de inclusión temporal viuse ampliado a respecto do obxectivo inicial. Nun primeiro momento o propósito desta revisión era limitar a busca a fontes posteriores ao ano 2000, pero debido á escaseza bibliográfica do tema de estudo non se cumpriu tal intención. Ademais, a calidade de estudos datados en décadas anteriores non podería ser motivo de exclusión. Por iso, serán incluídas todas aquelas referencias de

obras publicadas a partir do ano 1988.

- Mulleres primíparas ou que presentasen máis dun embarazo a termo previo.
- Mulleres embarazadas independentemente da súa idade ou situación socioeconómica.
- Mulleres sas, sen antecedentes de enfermidades relevantes ou crónicas.
- Artigos incluídos en bases de datos que gocen de evidencia científica.

Os criterios de exclusión establecidos para a revisión son os seguintes:

- Todas aquelas publicacións en que as mulleres embarazadas obxecto de estudo sufrisen problemas musculoesqueléticos previos ou deformidades, así como se existise un risco potencial para a súa aparición.
- Mulleres que presentasen desordes hormonais.
- Aquelas mulleres que presentasen enfermidades relevantes ou de carácter crónico.
- Estudos que non tivesen como temática principal os cambios morfolóxicos no pé durante o embarazo.
- Artigos anteriores ao ano 1988 ou escritos nun idioma diferente ao inglés.
- Referencias a artigos que gozasen de escasa relevancia para esta revisión.
- Bases de datos que carecesen de impacto ou de visibilidade científica (Dialnet, Enfispo...).
- Traballos que non achegasen resultados relevantes para a revisión.

- Cartas ao director, opinións, disertacións, recensións bibliográficas, artigos especiais ou de colaboración, artigos de opinión ou reflexión.

4.2. ESTRATEXIA DE BUSCA

A continuación detállase a estratexia de busca empregada para obter a información necesaria para dar resposta á pregunta de estudo (véxase a Figura I).

A busca bibliográfica levouse a cabo entre os meses de xaneiro e abril do ano 2014

.

Consultáronse as seguintes bases de datos electrónicas:

- **Biblioteca Cochrane Plus.** Base de datos elaborada pola Colaboración Cochrane, a través da cal se difunden, de modo exclusivo, as revisións sistemáticas realizadas a partir de ensaios clínicos controlados e outros estudos realizados por esta entidade. Accédese a través da páxina web do Ministerio de Sanidade, Servizos Sociais e Igualdade.
- **Medline.** Base de datos de literatura científica internacional que contén referencias bibliográficas e resumos de máis de 4000 revistas biomédicas publicadas en máis de 70 países.
- **ISI Web of Science.** Denominada anteriormente ISI Web of Knowledge. Facilita o acceso a un conxunto de bases de datos en

que aparecen artigos de revistas, libros e outros tipos de material que abarcan todos os campos do coñecemento. En total, contén uns 36 millóns de rexistros de máis de 230 disciplinas da ciencia, as ciencias sociais, as artes e as humanidades (base de datos multidisciplinar).

- **SCOPUS.** Base de datos de referencias bibliográficas e citas da empresa Elsevier. É accesible vía web para os subscritores. Proporciona unha visión xeral completa da produción mundial da investigación nos campos da ciencia, a tecnoloxía, a medicina, as ciencias sociais e as artes e humanidades.

En primeiro lugar realizouse unha busca superficial centrándose na obtención de revisións sistemáticas. Para iso consultouse a base de datos da Biblioteca Cochrane Plus, onde as revisións se basean en ensaios clínicos controlados e son altamente estruturadas e sistematizadas.

- Biblioteca Cochrane Plus:
 - Busca asistida coas palabras clave *pregnancy and changes and foot*. Sen restrición. Obtivéronse 25 resultados: 22 en español e 3 en inglés. Foron todos excluídos.
 - Busca asistida coas palabras clave «embarazo e cambios pé». Atinxíronse 33 resultados, todos en español. Todos foron excluídos.
 - Busca asistida coas palabras clave *pregnancy and morphplogy and foot*. Non houbo resultados.

- Busca asistida coas palabras clave *pregnancy and shoe and size*. Conseguíronse 4 resultados, 3 español e 1 en inglés. Todos foron excluídos.

- Busca asistida coas palabras clave *effects and pregnancy and foot*. Obtivéronse 54 resultados, 39 en español e 15 en inglés. Foron todos excluídos.

De todos os resultados obtidos tras realizar a busca con diversas palabras, en inglés e español, non se chega sequer a preseleccionar ningún artigo, posto que ningún dos atopados se relacionaba coa temática do estudo.

Os resultados achados contiñan algunha das palabras clave seleccionadas na busca, pero a relación entre o encontrado e o perseguido neste traballo distaba moito dos resultados esperados.

Cabe mencionarmos, ademais, a realización dunha busca simple usando os operadores booleanos AND e OR coas palabras clave anteriores, en que tampouco se obtiveron artigos que cumprisen os requisitos de inclusión.

- ISI Web of Science

- Busca seleccionando Medline como a base de datos de interese

Levou-se a cabo unha busca básica (*basic search*) cun só campo de busca: o tema (*topic*). Os descritores empregados foron: *pregnancy*,

foot, changes.

Nesta busca atinxíronse 165 resultados, dos cales se preseleccionan 10 referencias bibliográficas. Posteriormente, tras a análise dos artigos realízase un novo filtro seguindo os criterios de inclusión e exclusión expostos: exclúense 6 artigos (véxase a Táboa I nos apéndices) e son 4 os incluídos. As referencias dos seleccionados son as seguintes:

- *Gijón Noguerón GA, Gavilán Díaz M, Valle Funes V, Jiménez Cebrián AM, Cervera Marín JA, Morales Ascencio JM. Anthropometric Foot Changes during pregnancy. JAPMA. 2013; 113(4): 314-321.*
- *Segal NA, Boyer ER, Teran-Yengle P, Glass NA, Hillstrom HJ, Yack HJ: Pregnancy leads to lasting changes in foot structure. Am J Phys Med Rehabil. 2013; 92: 232-240.*
- *Dunn J, Dunn C, Habbu R, Bohay D, Anderson J. Effect of pregnancy and obesity on Arch of Foot. Orthopedic Sugery. 2012; 4(2): 101-104.*
- *Gaymer C, Whalley H, Vatish M, Costa ML. Midfoot plantar pressure significantly increases during late gestation. The Foot. 2009; 19: 114-116.*

- Busca seleccionando todas as bases de datos (*all databases*):

Coa finalidade de ampliar os resultados, fixemos unha nova busca, mais esta vez seleccionando todas as bases de datos (*all databases*).

Realízase como busca básica e introducindo as mesmas palabras clave anteriores (*pregnancy, foot, changes*).

Obtívose un total de 193 resultados. Preseleccionáronse 16 referencias bibliográficas, das cales, logo de analizalas e aplicar os criterios de inclusión e exclusión para este traballo, se incluírían 7 artigos. Na busca anterior xa foran atopados e seleccionados 4, polo que son 3 as referencias novas:

- *Alvarez R, Stokes IA, Asprinio DE, Trevino S, Bnaun T. Dimensional changes of the feet in pregnancy. J Bone Joint Surg Am. 1988; 70(2): 271-4.*
- *Block R, Hess L, Timpano E, Serlo C. Physiologic changes in the foot during pregnancy. JAPMA. 1985; 75(6): 297-9.*
- *Nyska M, Sofer D, Porat A et al. Planter foot pressures in pregnant women. Isr Med Assoc J. 1997; 33(2): 139-146.*

Foron excluídos 9 artigos (véxase a Táboa II nos apéndices).

- Scopus:
 - Busca de documentos sen límites: todo tipo de documentos, todos os campos e calquera data até a actualidade.
 - As palabras clave empregadas para a busca foron *pregnancy and*

foot changes.

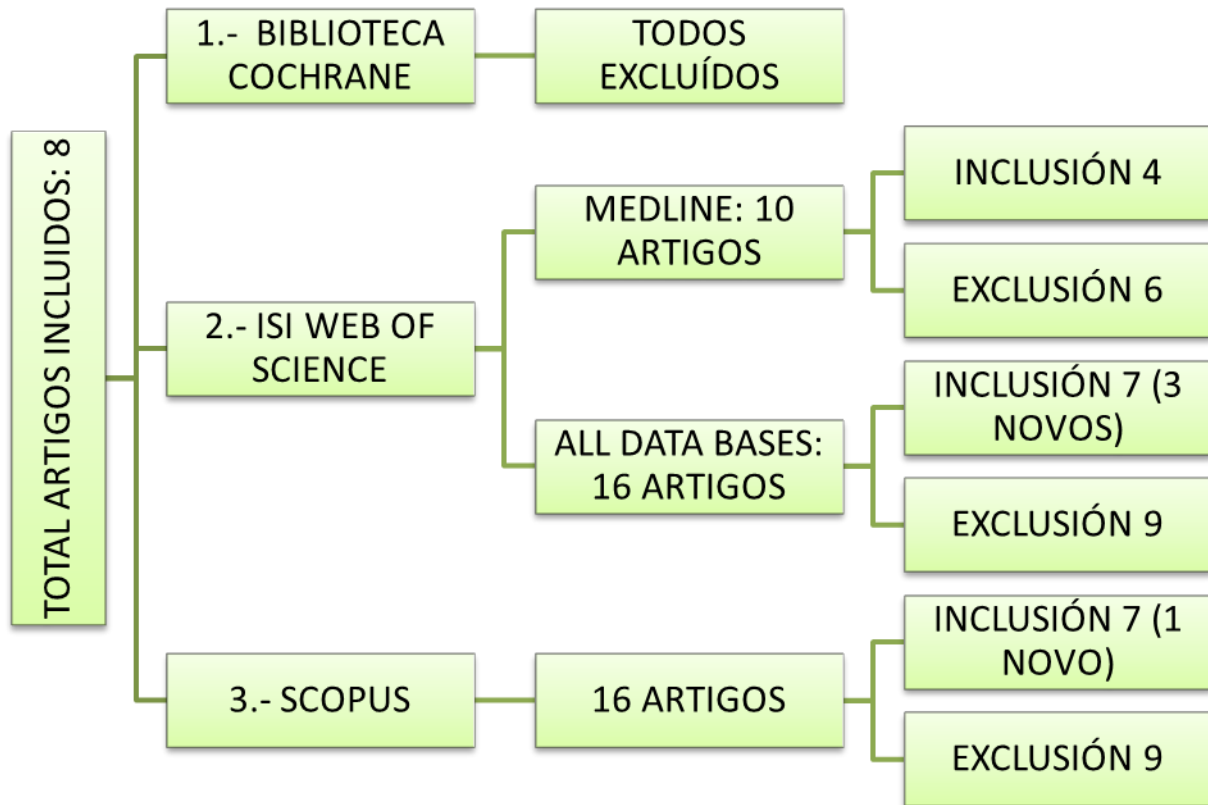
- Acadouse un total de 195 resultados. Fíxose unha preselección de 16 artigos. Tras a aplicación dos criterios de inclusión e exclusión os resultados foron os seguintes: incluíríanse 7 resultados, 6 dos cales xa foran seleccionados na base de datos ISI Web of Science. Tan só obtivemos un resultado novo:

1. *Mitternacht J, Klement A, Lampe R. Plantar pressure distribution during and after pregnancy. Eur Orthop Traumatol. 2013; 4: 229-236.*

Con base nos criterios establecidos excluíronse 9 artigos (véxase a Táboa III nos apéndices).

Para precisar a busca, seleccionamos a busca de documentos, pero esta vez limitada á área da medicina. Obtivéronse 127 resultados. Afinouse máis procurando tan só artigos de revisión, co que se conseguiu un total de 116 referencias. Seleccionamos 7 e houbo 3 excluídas por seren seleccionadas anteriormente.

Figura I. Esquema do proceso de busca.



5. RESULTADOS

Tras a revisión nas bases de datos mencionadas, obtivemos un total de 8 artigos relevantes para a revisión segundo os criterios establecidos. O paso seguinte foi determinar a calidade dos estudos.

Existen diferentes escalas que nos axudan a valorar e clasificar, de maneira simple e xerárquica, a calidade da evidencia científica dun traballo, aínda que todas elas son moi similares entre si. Para a realización deste traballo utilizouse a escala U.S. Preventive Task Force (USPSTF), que avalía a calidade da evidencia dunha forma máis elaborada, que non só ten en conta o tipo de deseño dos estudos (véxase a Táboa IV).

Táboa IV. Xerarquía dos estudos polo tipo de deseño (USPSTF)	
Nivel de evidencia	Tipo de estudo
I	Cando menos un ensaio clínico aleatorio e controlado, deseñado de forma apropiada
II-1	Ensaio clínico controlado ben deseñado, pero sen aleatoriedade
II-2	Estudos de cohortes ou de casos e controis ben deseñados, preferentemente multicéntricos
II-3	Múltiples series comparadas no tempo, con ou sen intervención, e resultados sorprendentes en experiencias non controladas
III	Opiniós baseadas en experiencias clínicas, estudos descritivos, observacións clínicas ou informes de comités de expertos

En función do rigor científico do deseño dos estudos, establécense recomendacións a respecto da adopción dunha determinada intervención sanitaria.

Os graos de recomendación establécense a partir da calidade da evidencia e do beneficio neto (beneficios menos prexuízos) da medida avaliada (véxanse as táboas V e VI), para alén de análises de custo-efectividade.

Táboa V. Establecemento das recomendacións (USPSTF)				
Calidade da evidencia	Beneficio neto substancial	Beneficio neto moderado	Beneficio neto pequeno	Beneficio neto nulo ou negativo
Boa	A	B	C	D
Moderada	B	B	C	D
Mala	E	E	E	E

Táboa VI. Significado dos graos de recomendación (USPSTF)	
Grao de recomendación	Significado
A	Extremadamente recomendable (boa evidencia de que a medida é eficaz e os beneficios superan amplamente os prexuízos)
B	Recomendable (cando menos moderada evidencia de que a medida é eficaz e os beneficios superan os prexuízos)
C	Nin recomendable nin desaconsellable (cando menos moderada evidencia de que a medida é eficaz, mais os beneficios son moi similares aos prexuízos e non pode xustificarse unha recomendación xeral)
D	Desaconsellable (cando menos moderada evidencia de que a medida é ineficaz ou de que os prexuízos superan os beneficios)
I	Evidencia insuficiente, de mala calidade ou contradictoria, e o balance entre beneficios e prexuízos non pode ser determinado

Os conceptos de calidade, nivel de evidencia e grao de recomendación son os instrumentos que intentan proporcionar aos clínicos regras sólidas para valorar a investigación publicada, e determinar a súa validez e utilidade na práctica clínica.

Aplicando aos artigos seleccionados os criterios de evidencia científica e de grao de recomendación mencionados anteriormente, obtense o seguinte resultado (véxase a Táboa VII):

Táboa VII.		Nivel evidencia	
Artigo	Tipo de estudo	Nivel de evidencia	Grao de recomendación
Physiologic changes in the foot during pregnancy. JAPMA.	Estudo de cohortes	II-2	B
Dimensional changes of the feet in pregnancy. J Bone Joint Surg Am.	Estudo de casos e controis	II-2	B
Midfoot plantar pressure significantly increases during late gestation. The Foot.	Estudo de casos e controis	II-2	C
Effect of pregnancy and obesity on Arch of Foot. Orthopedic Surgery.	Estudo de casos e controis	II-2	C
Pregnancy leads to lasting changes in foot structure. Am J Phys Med Rehabil.	Estudo de cohortes	II-2	B
Anthropometric Foot Changes during pregnancy. JAPMA.	Estudo de cohortes	II-2	C
Plantar pressure distribution during and after pregnancy. Eur Orthop Traumatol.	Estudo de casos e controis	II-2	A
Planter foot pressures in pregnant women. Isr Med Assoc J.	Estudo de casos e controis	II-2	B

5.1. VALORACIÓN

- *Gijón Noguero GA, Gavilán Díaz M, Valle Funes V, Jiménez Cebrián AM, Cervera Marín JA, Morales Ascencio JM. Anthropometric Foot Changes during pregnancy. JAPMA. 2013; 113(4): 314-321.*

- *Obxectivo:* avaliar os diferentes cambios antropométricos e os cambios no plano saxital (pronación e supinación) nos pés das mulleres embarazadas.

- *Mostra:* dez mulleres embarazadas cuxos cambios antropométricos no pé foron medidos nas semanas 12, 24 e 34 de xestación.

- *Métodos:* analizouse unha serie de parámetros tales como a lonxitude do pé, a anchura do antepé e a altura do arco interno. Para isto empregáronse varios instrumentos de medida: unha cinta métrica flexible e un medidor do talle do pé. As medicións leváronse a cabo entre as 9 a. m. e 11 a. m.

- *Resultados:* observouse un incremento no talle de zapato de medio número (no talle europeo pasouse dun 38 a un 38,5). Os pés das mulleres embarazadas tenden a unha caída do arco lonxitudinal interno de 0,65 mm durante as semanas 12-34 de xestación, e adoptan unha postura máis pronada; porén os cambios antropométricos amósanse moderados. Existiu un incremento significativo (de 1,26 cm) no perímetro do antepé e de 1,04 cm no contorno maleolar.

- *Segal NA, Boyer ER, Teran-Yengle P, Glass NA, Hillstrom HJ, Yack HJ: Pregnancy leads to lasting changes in foot structure. Am J Phys Med Rehabil. 2013; 92: 232-240.*

- *Obxectivo:* determinar se os cambios na estrutura do pé atopados

durante o embarazo persisten tras o parto.

– *Mostra:* inicialmente as participantes neste estudo eran 61 mulleres embarazadas cuxo rango de idades se situaba entre os 18-40 anos, mais a mostra viuse reducida a un total de 49 mulleres debido a diversas causas ben sinaladas no desenvolvemento do estudo.

– *Métodos:* obtivéronse medicións en estática e dinámica do arco plantar, así como da lonxitude do pé. As medicións realizáronse no primeiro trimestre do embarazo e o seguimento durou aproximadamente até 19 semanas despois do parto; utilizouse un calibrador. Para a medición dinámica usouse unha plataforma de presións plantares. Ademais entregouse un cuestionario de saúde para a recollida de datos.

– *Resultados:* a análise dos datos antropométricos revelou a existencia dunha diminución significativa na altura do arco como media (entre 1 e 5 mm en 35 das 49 mulleres), así como no índice de rixidez do arco, un incremento na lonxitude do pé (entre 2 e 10 mm en 30 das 49 embarazadas) e a caída do arco. Observouse ademais que o primeiro embarazo pode ser o máis significativo no tocante a cambios, e verse atenuado este fenómeno con embarazos posteriores.

- *Dunn J, Dunn C, Habbu R, Bohay D, Anderson J. Effect of pregnancy and obesity on Arch of Foot. Orthopedic Sugery. 2012; 4(2): 101-104.*

– *Obxectivo:* determinar se o embarazo e o índice de masa corporal (IMC) xogan un papel que afecta os arcos plantares no longo prazo. O obxectivo principal era examinar se o colapso/caída dos arcos é resultado do embarazo ou do incremento de peso.

– *Mostra:* o grupo de control incluíu mulleres nulíparas, mentres que as integrantes do grupo de estudo estiveran embarazadas cando menos unha vez. Ambos os grupos, pola súa vez, foron subdivididos

segundo o IMC das mulleres.

– *Métodos:* examináronse os cambios no talle do zapato entre mulleres nulíparas e embarazadas cando menos unha vez, así como entre obesas e non obesas dentro de cada grupo.

– *Resultados:* demostrouse que a combinación de embarazo e obesidade derruba o arco do pé ao longo do tempo, aínda que estes dous factores poden estar afectando o pé de forma independente. No tocante ao talle do zapato, o 47,5% das nulíparas experimentou un aumento, fronte a case o 66% das mulleres embarazadas.

- *Gaymer C, Whalley H, Vatish M, Costa ML. Midfoot plantar pressure significantly increases during late gestation. The Foot. 2009; 19: 114-116.*

– *Obxectivos:* comparar as presións plantares de mulleres embarazadas e non embarazadas, así como determinar se os cambios que se producían durante xestación permanecían logo do parto.

– *Mostra:* 22 mulleres embarazadas, e 20 non embarazadas como grupo de control.

– *Métodos:* cuantificouse a presión plantar das mulleres dos dous grupos ao final da xestación (semana 38). Para isto empregouse un sistema de medición do calzado. Fíxose unha comparación directa entre as embarazadas e o grupo de control, e as medicións pre e posparto.

– *Resultados:* atopouse que se produce un aumento estatisticamente significativo na presión plantar do mediopé durante as últimas fases do embarazo en comparación co caso das mulleres non embarazadas (control). As presións plantares na zona do antepé non amosaron ningunha diferenza significativa en ambos os grupos. Canto á segunda pregunta formulada polos autores, viuse que o incremento na presión

do mediopé se resolve en catro meses.

- *Alvarez R, Stokes IA, Asprinio DE, Trevino S, Braun T. Dimensional changes of the feet in pregnancy. J Bone Joint Surg Am. 1988; 70(2): 271-4.*

- *Obxectivo:* dar resposta á pregunta de se as dimensións do pé cambian durante o embarazo e os cambios se manteñen até 8-10 semanas logo do parto.

- *Mostra:* 17 mulleres embarazadas e un grupo de control de 16 mulleres nulíparas.

- *Métodos:* diferentes medicións do volume, lonxitude e anchura do pé nas semanas 13 e 35 de xestación e 8 posterior ao parto. Para medir o volume usouse un volúmetro. Para cuantificar a lonxitude e a anchura empregáronse follas de papel milimetrado en que se marcou a porción máis distal da primeira deda (*hallux*) e a parte posterior do calcáneo.

- *Resultados:* non houbo cambios na lonxitude ou a anchura dos pés nos grupos. Por outro lado, viuse que o volume do pé si se incrementaba de forma significativa durante o embarazo: 57,2 mm, que diminúen só 8,42 mm tras o parto. Isto é atribuído á retención de fluídos e non á hiperlasitude ligamentosa.

- *Block R, Hess L, Timpano E, Serlo C. Physiologic changes in the foot during pregnancy. JAPMA. 1985; 75(6): 297-9.*

- *Obxectivo:* determinar se os achados de estudos anteriores en que se demostraba que existía unha hiperlasitude articular noutras zonas anatómicas durante o embarazo podían ser aplicados á extremidade inferior. Tales achados suxiren que gran parte da sintomatoloxía

experimentada durante o embarazo se debe a cambios fisiolóxicos hormonalmente dependentes en contraposición a cambios meramente posturais.

– *Mostra:* seleccionouse 17 mulleres embarazadas de idades comprendidas entre os 17-36 anos, primixestas ou multixestas indistintamente. Tan só 14 completaron o estudo. A primeira visita realizouse a semana 8 de xestación e o estudo completouse seis semanas despois do parto.

– *Métodos:* a metodoloxía empregada consistiu en suspender dous perpendículos con orixe anatómica diferente até un punto de referencia determinado para cada un, co obxecto de determinar o centro de gravidade nos planos saxital e frontal, así como os diferentes cambios poderían ter lugar nel ao longo do estudo. Efectuáronse medicións do rango de movemento da articulación subastragalina e da primeira articulación metatarsfalánxica.

– *Resultados:* as análises das diferentes medicións realizadas revelaron un incremento no rango de mobilidade da articulación subastragalina, unha maior pronación do retropé, unha actitude en valgo do antepé e un incremento no rango de mobilidade da primeira articulación metatarsfalánxica de aproximadamente 10° de desprazamento. Canto ao plano frontal, determinouse que o centro de gravidade se desprazaba posteriormente debido á carga anterior. Os autores apuntan que os cambios detectados neste estudo amosan como o equilibrio normal do balance muscular se ve alterado en situacións de embarazo debido a unha maior lasitude articular, ao peso gañado e á retención de líquidos corporais.

- *Nyska M, Sofer D, Porat A et ao. Planter foot pressures in pregnant women. Isr Med Assoc J. 1997; 33(2): 139-146.*

- *Obxectivos:* avaliar os cambios nas presións plantares durante o embarazo.
 - *Mostra:* 28 mulleres a termo de entre 22-35 anos de idade, máis un grupo de control formado por 28 mulleres non embarazadas con idades comprendidas entre os 20-35 anos.
 - *Método:* todas as mulleres contestaron un cuestionario que serviu para valorar varios parámetros. Ademais fíxoselles un exame físico no cal se mediu o peso, a altura, as varices e os edemas que puidesen manifestar nos membros inferiores. Neste exame tamén se graduou a lasitude ligamentosa e o rango de mobilidade articular, así como as posicións dos xeonllos e os pés. As presións plantares medíronse cunha plataforma electrónica de presións.
 - *Resultados:* non se encontraron diferenzas significativas entre ambos os grupos tras medir o rango de mobilidade da articulación subtalar. O movemento de plantarflexión viuse diminuído desde 41,6 hasta 38° e non houbo cambios na dorsiflexión do nocello na muller embarazada. No relativo á presión plantar, o grupo das mulleres embarazadas manifestou unha presión un 30% superior ao grupo de control; ademais, a área de contacto coa plataforma de presión era un 12% maior que a das non embarazadas.
- *Mitternacht J, Klement A, Lampe R. Plantar pressure distribution during and after pregnancy. Eur Orthop Traumatol. 2013; 4: 229-236.*
 - *Obxectivos:* diferenciación dos cambios mensurables dos parámetros plantares durante o embarazo debido aos efectos do peso e dos cambios estruturais e funcionais reais dos pés e a articulación do nocello, con mostra das posibles causas.
 - *Mostra:* 39 mulleres ás cales foron realizadas medidas durante o embarazo e o posparto, cun grupo de control de 35 mulleres non

embarazadas.

– *Métodos:* as medicións durante a xestación leváronse a cabo nas semanas 11 e 39; as realizadas logo do parto tomáronse entre os 56 días e os 40 meses posteriores. Utilizouse unha plataforma electrónica de medición das presións plantares. Tívoise en conta a idade da muller, o peso, a altura e o número de embarazos previos.

– *Resultados:* observáronse cambios mínimos na lonxitude e o ancho das medicións pre e posparto (nun rango menor a 1 mm). A diminución media de peso desde a última medición durante o embarazo até a medición despois do parto foi de 9,3 kg ou 12,7% correspondentes ao 78,2% do peso corporal que o suxeito subiu durante o embarazo. Determinouse un aplanamento do arco lonxitudinal que ensancha o pé e dá aspecto de pé valgo. A área de contacto do mediopé no chan pode ampliarse durante o embarazo debido ao incremento de peso e á retención de líquidos. O centro de gravidade desprázase cara ao plano anterior, debido a un incremento de peso aproximado do 20%.

6. SÍNTESE DOS RESULTADOS, DISCUSIÓN E CONCLUSIÓN

Tras a busca nas diferentes bases de datos, obtívose un total de 17 artigos dos cales, unha vez aplicados os criterios de inclusión e exclusión determinados, incluímos oito referencias bibliográficas e excluímos nove.

Todos os artigos anteriores foron avaliados mediante a escala USPSTF para determinar a calidade da evidencia e o nivel de recomendación, cuxa finalidade é a de elixir os que ofrecen os datos máis útiles para responder á pregunta de estudo e asegurar que as recomendacións están baseadas na mellor evidencia.

As mulleres visitan cada vez máis os diferentes profesionais da saúde para se aseguraren un maior seguimento durante a xestación, e manifestan a miúdo unha maior problemática nos pés durante e despois do embarazo.

As queixas forman un amplo abano que vai das cambras e a dor durante o repouso ou a actividade á inflamación e ás molestias duradeiras por cambios mantidos ao longo do tempo na morfoloxía do pé.

Durante o embarazo a muller está suxeita a numerosos cambios anatómicos e hormonais que se relacionan non só co incremento do seu peso corporal⁵ e o desprazamento do centro de gravidade⁵, senón tamén coa estabilidade das articulacións e ligamentos.

O peso aumenta até un 20% nun curto período de tempo e a distribución da masa corporal concéntrase na parte inferior do tronco anterior.

É unha situación común, mais escasamente estudada no contexto podolóxico. Non obstante, a pesar da súa pouca importancia cuantitativa, existen diferentes estudos que trataron de pescudar a explicación da súa etioloxía e que amosan os cambios mensurables dos parámetros plantares, cambios estruturais e funcionais reais dos pés e as súas posibles causas durante o embarazo.

En primeiro lugar, foron identificados cambios morfolóxicos importantes no pé da muller embarazada:

- Canto á lonxitude, existe certa controversia. Aínda que a maioría dos estudos corroboraron que existe un mínimo incremento na lonxitude do pé, cuantificado en milímetros, atopámonos con dúas excepcións relevantes: a) Gijón Noguerón GA *et al.* manifestaron no seu estudo que o talle do zapato se incrementa en 1/2; e b) Nyska *et al.* concluíron que un 12% das mulleres analizadas no seu traballo sufría un incremento da lonxitude do pé durante o embarazo.
- Conclúese que o volume do pé aumenta durante o embarazo^{4,12}, mais presenta un progresivo descenso nas semanas seguintes ao parto⁴. Canto á orixe deste fenómeno, existe discrepancia nas diferentes referencias: por un lado, a maioría dos autores asocian este incremento do volume á retención de líquidos (así, Gijón Noguerón *et al.* viron que o contorno maleolar se incrementa en 1,04 cm); e, polo outro, outras investigacións refiren que o volume se ve incrementado por un aumento do peso e pola acumulación de depósitos de graxa.
- Segundo as diversas investigacións, o pé da embarazada tende a derrubarse durante a xestación adoptando unha postura pronada; porén,

os cambios nas medidas antropométricas preséntanse moderados. Este é un achado que se repite en todos os artigos seleccionados.

Alén disto, Segal *et al.* relacionan a diminución da altura do arco cun incremento simultáneo da lonxitude do pé, aínda que os datos non son estatisticamente significativos. A caída do arco correlaciónase cun maior grao de inversión do calcáneo, un incremento do rango de mobilidade da articulación subtalar⁵ e unha actitude en valgo do antepé⁵.

Así mesmo, a totalidade dos estudos que tratan as presións plantares coinciden en que existe un incremento na zona do mediopé.

Outro dos factores destacados é a influencia das hormonas, que tras un aumento significativo dos seus niveis durante o embarazo causan unha distensión das estruturas do tecido conectivo contribuindo a unha hiperlasitude articular. Todos coinciden en que a relaxina é a principal hormona responsable de tales cambios. A consecuencia máis evidente é o aplanamento do pé durante o embarazo².

- Tan só Block *et al.* constataron un incremento no rango de mobilidade da primeira articulación metatarsofalánxica, de aproximadamente uns 10°.
- Outra cuestión de interese é comprobar se existe diferenza entre mulleres nulíparas e múltiparas.

Pode observarse unha discrepancia entre ambos os grupos no tocante ao tamaño de zapato: o 47,5% das nulíparas experimentou un cambio no tamaño do zapato, mentres nas múltiparas esa porcentaxe se eleva até un 66%²

(trátase dun resultado estatisticamente pouco significativo, mais si relevante do punto de vista clínico). O estudo parte da hipótese de que as mulleres con maior número de embarazos, ao estaren máis expostas a cambios hormonais, sofren en maior medida un afrouxamento dos ligamentos, aínda que non se chega a demostrar.

Así mesmo, detéctase que os cambios son máis relevantes durante o primeiro embarazo e os efectos aparecen atenuados en embarazos posteriores⁹.

Sobre a cuestión de se estes cambios perduran ao longo do tempo ou desaparecen após o embarazo, existe controversia entre os resultados dos distintos estudos. Dunha banda, están os que demostran unha diminución do volume do pé nas semanas posteriores ao parto, como é o caso de Alvarez *et al.* e Dunn *et al.* Gaymer *et al.*, que conclúen que aos catro meses o volume volve aos niveis previos ao embarazo. E, da outra, algúns autores mostran que outro tipo de cambio, como a caída do arco, persisten logo de parir en condicións tanto estáticas como dinámicas⁸. Estes achados suxiren que o embarazo se asocia cunha perda permanente da altura do arco e rixidez duradeira.

Canto aos factores etiolóxicos asociados a tales cambios, os cambios hormonais e o incremento do peso son os dous factores máis relevantes.

Tras os cambios manifestados durante este período poden desenvolverse diversas patoloxías de ámbito musculoesquelético ou agravarse as preexistentes, e o pé plano é a máis frecuente.

Por último, debe terse en conta o escaso número de estudos que se ocupan da materia sobre a que versa este traballo, a pesar de ser unha problemática que afecta a un rango moi importante da poboación feminina.

7. AGRADECIMENTOS

Desexo agradecer a Daniel López López aceptar ser o meu titor e dirixir este traballo, así como a súa implicación, o seu esforzo, a súa axuda constante, os seus múltiples consellos e palabras de ánimo, que contribuíron a que puidese realizar esta revisión bibliográfica. Aproveito ademais para lle mostrar a miña gratitude pola súa calidade humana durante estes catro anos.

Aos meus pais, motor esencial da miña vida.

A Iago Espasandín, pola súa axuda e o seu apoio incondicional.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Alfaro Alfaro N, Villaseñor Farías M, Valadez Figueroa I, Guzmán Sánchez A, González Torres YS. Algunos aspectos históricos de la atención al embarazo. 2006; 8(1): 50-53.
2. Dunn J, Dunn C, Habbu R, Bohay D, Anderson J. Effect of pregnancy and obesity on Arch of Foot. Orthopedic Sugery. 2012; 4(2): 101-104.
3. Lloyd Ireland M, Ott S. The effects of pregnancy on the musculoskeletal system. Clin Orth Relat Res. 2000; 372: 169-179.
4. Alvarez R, Stokes IA, Asprinio DE, Trevino S, Bnaun T. Dimensional changes of the feet in pregnancy. J Bone Joint Surg Am. 1988; 70(2): 271-4.
5. Block R, Hess L, Timpano E, Serlo C. Physiologic changes in the foot during pregnancy. JAPMA. 1985; 75(6): 297-9.
6. Ponnepula P, Boberg JS. Lower extremity changes experienced during pregnancy. J Foot Ankle Surg. 2010; 452-458.
7. Nyska M, Sofer D, Porat A, Howard A, Levi A, Meizner I. Planter foot pressures in pregnant women. Isr Med Assoc J. 1997; 33(2) 139-146.
8. Kerbleski GJ, Moore J. Management of pedal changes encountered with pregnancy. JAPMA. 1989; 79(7): 340-344.

9. Karadag Saygi E, Unlu Ozkan F, Basgul A. Plantar pressure and foot pain in the last trimester of pregnancy. *Foot and Ankle Int.* 2010; 31(2): 153-7.
10. Jelen K, Tetkova Z, Halounova L, Pavelka K, Koudelka T, Ruzicka P. Shape characteristics of the foot arch: Dynamics in the pregnancy period. *Neuro Endocrinol Lett.* 2005; 26(4): 752-756.
11. Segal NA, Boyer ER, Teran-Yengle P, Glass NA, Hillstrom HJ, Yack HJ: Pregnancy leads to lasting changes in foot structure. *Am J Phys Med Rehabil.* 2013; 92: 232-240.
12. Mitternacht J, Klement A, Lampe R. Plantar pressure distribution during and after pregnancy. *Eur Orthop Traumatol.* 2013; 4: 229-236.
13. Marnach ML, Ramin Kirk D, Ramsey P, Song SW, Stensland J, An KA. Characterization of the relationship between joint laxity and maternal hormones in pregnancy. *American College of Obstetricians and Gynecologists.* 2003; 101(2): 331-335.
14. Gijon-Nogueron GA, Gavilán Díaz M, Valle-Funes V, Jiménez Cebrián AM, Cervera Marín JA, Morales Ascencio JM. Anthropometric Foot Changes during pregnancy. *JAPMA.* 2013; 113(4): 314-321.
15. Gaymer C, Whalley H, Vatish M, Costa ML. Midfoot plantar pressure significantly increases during late gestation. *The Foot.* 2009; 19: 114-116.

16. Sobrido Prieto M, González Guitián C. Biblioteca La Cochrane plus: guía breve de uso. Fistera. 2005.

17. Marzo Castillejo M, Viana Zulaica C. Calidad de la evidencia y grado de recomendación. Fistera: Guías Clínicas. 2007; 7 supl 1(6): 1-14.

9. APÉNDICE: ARTIGOS EXCLUÍDOS CON BASE NOS CRITERIOS ESTABLECIDOS

Táboa I. Motivos de exclusión dos diferentes artigos encontrados en MEDLINE a través da base de datos multidisciplinar ISI Web of Science.

Artigo excluído	Xustificación
Ribeiro AP, Trombini-Souza F, De Camarago Neves Sacco I et al. Changes in the plantar pressure distribution during gait throughout gestation. JAPMA. 2011; 101(5):415-23.	A temática principal non é obxecto deste estudo
Seghessi Albino MA, Moccellini AS, Da Silva Firmento B et al. Modificações da força de propulsão da marcha durante a gravidez: efeito das alterações nas dimensões dos pés. Rev Bras Ginecol Obstet. 2011; 33(7): 164-9.	Publicación en lingua non inglesa (portugués)
Karapetian SV, Shcherbina KK. Changes in podometric indices during pregnancy and at the puerperal period. 2011; 170(6): 43-6.	Publicación en lingua non inglesa
Karadag Saygi E, Unlu Ozkan F, Basgul A. Plantar pressure and foot pain in the last trimester of pregnancy. Foot and ankle Int.2010; 31(2): 153-7.	A temática principal non é obxecto deste estudo
Ponnapula P, Boberg JS. Lower extremity changes experienced during pregnancy. J Foot Ankle Surg. 2010; 49: 452-458.	Artigo de revisión
Wetz HH, Hentschel J, Drerup B et al. Changes in shape and size of the foot during pregnancy. Der Orthopäde. 2006; 35(11): 1124-1130.	Publicación en lingua non inglesa (alemán)

Táboa II. Motivos de exclusión dos diferentes artigos encontrados na ISI Web of Science (all databases).

Artigo	Criterio de exclusión
Bird AR, Menz HB, Hyde CC. The effect of pregnancy on footprint parameters. American Podiatry Association. 1999; 89(8): 405-409.	A temática principal non é obxecto deste estudo
Kerbleski GJ, Moore JW. Management of pedal changes encounter with pregnancy. JAPMA.1989; 79(7): 340-344.	Artigo de revisión
Jelen K, Tetkova Z, Halounova L et al. Shape characteristics of the foot arch: Dynamics in the pregnancy period. Neuro Endocrinol. Lett. 2005; 26(6): 752-756.	Non inclúe a determinación da morfoloxía do pé durante o embarazo como temática principal do estudo

Táboa III. Motivos de exclusión dos artigos detectados en SCOPUS.

Artigo	Criterio de exclusión
Preetha R, Solomon MJ. Comparison of ankle proprioception between pregnant and non pregnant women. Online J Health Allied Sci. 2011; 10(2): 9.	Non inclúe a determinación da morfoloxía do pé durante embarazo como temática principal do estudo