



Universidad
Inca Garcilaso de la Vega
Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

Tratamiento Fisioterapéutico de las Deformidades Torsionales de los

Miembros Inferiores

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica en la Carrera

Profesional de Terapia Física y Rehabilitación

AUTOR

Flores Suica, Viviana Marines

ASESOR

Lic. .Morales Martínez, Marx Engels

Jesús María, Julio - 2019

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mi gran tesoro, mi familia, que son mi papá Rafael Flores, mi mamá Maritza Suica, mi hermano Rodrigo, mi tío Marcos y mi novio Mairon Suarez que son las personas más importantes en mi vida, por su gran apoyo y amor incondicional, sin ellos nada de esto sería posible.

También a dos personas que ya no están conmigo, mi abuelita LUZ y mi querida tía ISABEL, estoy segura que están felices por este logro.

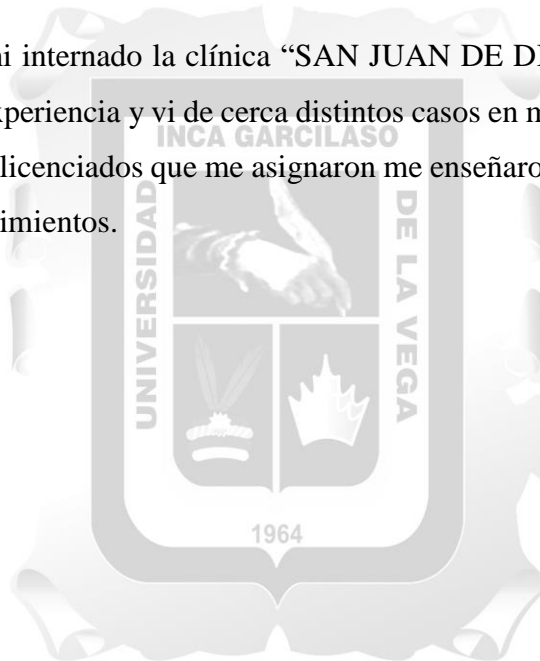


AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a DIOS por permitirme estar aquí y todas sus bendiciones, a mi alma mater “UNIVERSIDAD INCA GARCILAZO DE LA VEGA” que me acogió y me brindo los mejores años de carrera universitaria, a cada uno de mis docentes que me brindaron sus conocimientos en todo este proceso académico.

A mi asesor el Lic. Marx Morales por su apoyo y paciencia que me brindo para realizar este trabajo.

Al lugar donde hice mi internado la clínica “SAN JUAN DE DIOS” que me acogió un año donde obtuve la experiencia y vi de cerca distintos casos en mis diferentes rotaciones donde cada uno de los licenciados que me asignaron me enseñaron distintos manejos que aumentaron mis conocimientos.



RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Resumen: Las desviaciones torsionales en miembros inferiores son una fuente de preocupación para los padres y condicionan una serie de tratamientos en los niños. La torsión es la deformación experimentada por un hueso largo en crecimiento alrededor de su eje longitudinal, alterando el patrón normal de crecimiento en la placa epifisiaria como respuesta a la acción de fuerzas rotacionales transversales. Los problemas de torsión en los miembros inferiores se ven reflejados en el andar de los niños con la punta de los pies dirigidos hacia dentro o fuera. Una deformidad torsional puede ser simple o compleja, internas o externas en el mismo sentido son “aditivas” y en sentido inverso son “compensadas”. Según su etiología se han considerado diversos factores: por alineación fetal persistente, herencia y posición viciosas mantenidas. La exploración física nos puede poner de manifiesto y distinguir las causas más habituales de trastornos rotacionales para ello se emplea el llamado perfil rotacional de Lynn Staheli que consta de cuatro pasos: ángulo de progresión de la marcha, ángulo muslo-pie, rotación femoral y borde externo de pie. En el presente trabajo se eligió el tratamiento fisioterapéutico en la torsión femoral externa ya que se notó que es la desviación torsional más frecuente donde el objetivo será recuperar el alineamiento del eje longitudinal de la diáfisis femoral que constará en la preparación, mejorar la movilidad, reeducación postural, reeducación de la marcha y reeducación muscular. Finalmente hay un tratamiento ortésico que va de la mano con la terapia física, que actualmente no se emplean.

Palabras claves: Desviaciones torsionales, Torsión femoral, Rotación, Perfil rotacional, Deformidad, Torsión.

ABSTRACT AND KEYWORDS

Abstract: Torsional deviations in lower limbs are a source of concern for parents and condition a series of treatments in children Torsion is the deformation experienced by a long bone growing around its longitudinal axis, altering the normal growth pattern in the epiphyseal plate in response to the action of transverse rotational forces Torsion problems in the lower limbs are reflected in the children's gait with the toes pointed inward or outward A torsional deformity can be simple or complex, internal or external in the same sense they are “additive” and in the opposite direction they are “compensated” According to its etiology, several factors have been considered: by persistent fetal alignment, vicious inheritance and position maintained The physical examination can show us and distinguish the most common causes of rotational disorders. For this purpose, the so-called Lynn Staheli rotational profile is used, which consists of four steps: gait progression angle, thigh-foot angle, femoral rotation and edge external foot in the present work the physiotherapeutic treatment in the external femoral torsion was chosen since it was noted that it is the most frequent torsional deviation where the objective will be to recover the alignment of the longitudinal axis of the femoral shaft that will consist in the preparation, improve mobility, reeducation postural, gait reeducation and muscle reeducation finally there is an orthotic treatment that goes hand in hand with physical therapy, which are currently not used.

Keywords: torsional deviations, femoral torsion, rotation, rotational profile, deformity, torsion.

INDICE

INTRODUCCIÓN	8
CAPITULO I: Aspectos Generales...	10
1.1 Definición	10
1.2 Terminología	10
1.2.1 Rotación	10
1.2.2 Versión	11
1.2.3 Torsión	11
1.3 Niveles	12
1.4 Localización	12
1.5 Clasificación	13
1.6 Etiología	13
1.7 Biomecánica de las Rotaciones	14
1.8 Evolución natural de las Rotaciones...	17
1.8.1 Etapa Fetal	17
1.8.2 Durante el Crecimiento	17
CAPÍTULO II: Clasificación	19
2.1 Ante versión Femoral (AVF).	19
2.2 Torsión Femoral Interna (TFI)	20
2.3 Torsión Femoral Externa (TFE)	21
2.4 Torsión Tibial Interna (TTI)	21
CAPÍTULO III: Evaluación y Diagnostico	23
3.1 Observación de la Postura	23
3.2 Perfil Rotacional	24
CAPÍTULO IV: Tratamiento Fisioterapéutico...	25
4.1 Tratamiento Físico Torsión Femoral Interna.	25
4.2 Mejorar la movilidad	25
4.3 Reeduación de la Postura	26
4.4 Reeduación muscular	27
4.5 Reeduación de la marcha	27

CAPÍTULO V: Tratamiento Físico de las Torsiones.	28
5.1 Torsión Femoral Interna más Torsión Tibial Interna.	28
5.2 Torsión Femoral Interna más Torsión Tibial Externa.	28
5.3 Tratamiento Ortesico...	29
5.3.1 Barra Denis-Browne	29
5.3.2 El brazo Wheaton con componente Superior	29
5.3.3 Banda Elástica	30
5.3.4 Tacón Ortopédico...	31
5.3.5 Tacón de Torque Circular.	31
5.4 Quirúrgico.	31
CONCLUSIONES.	33
RECOMENDACIONES	34
BIBLIOGRAFIA	35
ANEXOS.	39
Anexo 1: Torsión	39
Anexo 2: Versión	40
Anexo 3: Articulación de la Cadera...	41
Anexo 4: Flexión de Cadera...	42
Anexo 5: Extensión de Cadera.	43
Anexo 6: Abducción y Aducción de Cadera.	44
Anexo 7: Rotación Interna y Externa	45
Anexo 8: Etapa Fetal.	46
Anexo 9: Durante el Crecimiento.	47
Anexo 10: Anteversión Femoral.	48
Anexo 11: Torsión Femoral Interna.	49
Anexo 12: Torsión Femoral Externa	50
Anexo 13: Torsión Tibial Interna...	51
Anexo 14: Torsión Tibial Externa.	52
Anexo 15: Ángulo de Progresión de la Marcha	53
Anexo 16: Rotación Femoral.	54
Anexo 17: Ángulo Muslo-Pie...	55
Anexo 18: Borde Externo de Pie...	56
Anexo 19: Posturas Viciosas...	57

Anexo 20: Tratamiento Físico de Torsión.	58
Anexo 21: Tratamiento Físico de la Torsión Femoral interno + Torsión femoral externa.	59
Anexo 22: Barra Dennis Browne...	60
Anexo 23: Brazo Wheaton con Componente Superior.	61
Anexo 24: Tacón Ortopédico	62
Anexo 25: Tacón Circular	63



INTRODUCCIÓN

Existen amplias variaciones en la configuración de las extremidades inferiores de niños normales. La alineación rotacional y angular de las piernas cambia durante el crecimiento y el desarrollo hasta que más tarde se alcanza la madurez en la adolescencia. La marcha con los miembros inferiores en rotación interna o externa, ocurren en muchos niños y pueden ser fuente de gran preocupación. La preocupación por la alineación alterada de los miembros inferiores es probablemente el principal motivo de consulta ortopédica por parte de los padres. Afortunadamente muchos problemas de alineación angular y rotacional se corrigen espontáneamente; no siendo necesaria ningún tipo de intervención. Será suficiente un examen cuidadoso, explicando y tranquilizando a los padres sobre la evolución natural.

La descripción de la alineación de los miembros inferiores es confusa, y hasta hace poco tiempo no existía una terminología uniforme. El Subcomité de Deformidades Torsionales de la Sociedad de Ortopedia Pediátrica (The Subcommittee on Torsional Deformity of the Pediatric Orthopedic Society) recomienda una clasificación que tiene en cuenta muchas de las variantes de rotación de los miembros y proporciona una terminología estándar para las deformidades relacionadas con el alineamiento en niños. Las referencias primarias en este sistema son los planos sagital y transversal del cuerpo. El alineamiento angular y rotacional se describe en relación con estos planos.

La alineación normal de miembros y los rangos de movilidad articular se definen como los que ocurren entre la media y dos desviaciones estándar. Los problemas rotacionales con valores comprendidos entre este rango son denominados con el término de variaciones rotacionales y a aquellos que quedan fuera del rango normal se les denomina deformidades rotacionales.

La alineación rotacional y angular ha sido intensamente investigada desde el punto de vista radiológico en las últimas cuatro décadas. Los métodos radiológicos para la determinación de la alineación de miembros (usando técnicas radiológicas convencionales y conversiones geométricas complejas) fueron desarrollados por Dumlop, Shands, Ryder y Crane, entre otros. Más recientemente se ha empleado la tomografía computarizada para estudiar el alineamiento torsional. Son técnicas que provocan una considerable exposición radiológica.

Afortunadamente, en muchos casos sólo con el examen clínico es suficiente. Muchos de los parámetros de normalidad han sido establecidos por STAHELI y colaboradores en amplios estudios sobre niños y adolescentes sin anomalías musculoesqueléticas evidentes. Usando estas guías, buena parte de los problemas de alineamiento, rotacional y angular, pueden ser correctamente evaluados y tratados sin someter a los niños a exploraciones radiológicas innecesarias.



1. CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES

1.1 DEFINICIÓN DE TORSIÓN

La torsión es la deformación experimentada por un hueso largo en crecimiento alrededor de su eje longitudinal, alterando el patrón normal de crecimiento en la placa epifisiaria como respuesta a la acción de fuerzas rotacionales transversales. (Anexo 1)

Los problemas de torsión en los miembros inferiores se ven reflejados en el andar de los niños con la punta de los pies dirigidos hacia dentro o fuera. (1) (3)

Punta de pie hacia adentro:

- Hallux aducto
- Torsión femoral interna
- Torsión tibial interna
- Metatarso aducto

Punta de los pies hacia fuera:

- Contractura externa de cadera
- Torsión femoral externa
- Torsión tibial externa



1.2 TERMINOLOGÍA

Los miembros inferiores a lo largo de su maduración sufren desde la época embrionaria sufren torsiones cuya cronología puede modificarse y adquiere aspectos patológicos (12)

1.2.1 Rotación: es un movimiento corporal en el plano transversal alrededor del eje vertical. (12)

1.2.2 Versión: describe variaciones normales de la rotación del miembro. (Anexo 2)

Es una actitud postural fisiológica evolutiva. (12)

La versión tibial es la diferencia angular entre el eje de la rodilla y el eje transmalleolar, normalmente la tibia esta rotada lateralmente. (25)

La versión femoral es la diferencia angular entre los ejes transcervical y transcondilios.

Versión es la diferencia angular entre los ejes transversos de los extremos de un hueso largo. En la tibia, versión es la diferencia angular entre el eje transcondíleo de la rodilla y el eje transmaleolar del tobillo. En el fémur, versión es la diferencia angular entre el eje transcondíleo de la rodilla y el eje que forman la cabeza y cuello femorales (transcervical) en la cadera. La versión también puede ser definida para los huesos planos. Versión acetabular es la normal inclinación del acetábulo en referencia al plano sagital. (11) (25)

Versión en la extremidad inferior. La superposición de los ejes femorales transcondíleo y cabeza-cuello define el ángulo de la versión femoral., La superposición de los ejes transcondíleo de la rodilla y transmaleolar determina el ángulo de la versión tibial. El ángulo de versión acetabular se define por la intersección del plano sagital del cuerpo y el plano paralelo a los bordes del acetábulo. La alineación rotacional de las extremidades inferiores en el recién nacido es el resultado del moldeamiento Intrauterino. (11) (25)

Durante el desarrollo fetal, las caderas se encuentran en flexión y rotación lateral, mientras que la zona de las piernas distal a las caderas está rotada medialmente. En el recién nacido la rotación lateral de caderas supera la rotación medial de la parte de la extremidad distal a la cadera. La alineación ósea a lo largo de sus ejes longitudinales, tiene lugar durante el crecimiento. La detención en la remodelación de la versión de uno o más segmentos altera la alineación de toda la extremidad, produciendo una deformidad rotacional o angular. (15)

1.2.3 TORSIÓN: describe las deformidades y no es considerado normal sino patológico. (12)

1.3 NIVELES

NIVEL	NORMAL (VERSION)	DEFORMIDAD (TORSIÓN)
-TIBIA	-VERSION TIBIAL	-TORSIÓN TIBIAL INTERNA -TORSIÓN TIBIAL EXTERNA
-FEMUR	-VERSION FEMORAL -ANTEVERSION -RETROVERSION	-TORSIÓN FEMORAL INTERNA -TORSIÓN FEMORAL EXTERNA

1.4 LOCALIZACIÓN

Pueden localizarse en forma aislada en un solo nivel o en dos o más niveles al mismo tiempo:

- La ante versión y retroversión femoral se localizan en el cuello femoral con lo que la cabeza de fémur cambia de dirección hacia delante o hacia atrás.
- La torsión femoral interna y externa se localiza en los tercios superior y medio de la diáfisis del fémur.
- La torsión tibial interna o externa se localizan en los tercios inferior y medio de la diáfisis de la tibia.
- El ante pie aducto se localiza en la articulación de Lisfranc. (1) (10)

1.5 CLASIFICACIÓN

Una deformidad torsional puede ser:

- Simple: si afecta a un solo segmento
- Compleja: si afecta a varios segmentos

Pueden ser internas o externas en el mismo sentido (aditivas)

En sentido inverso (compensadas)

Ejemplos:

Adicionadas: Torsión Femoral Interno + Torsión Tibial Interna, Torsión Femoral Externa + Torsión Tibial Externa

Compensada: Torsión Femoral Interna + Torsión Tibial Externa, Torsión Femoral Externa + Torsión Tibial Interna (1) (6)

1.6 ETIOLOGÍA

Se han considerado diversos factores:

- Alineación fetal persistente: Los 2 tipos morfológicos normales del recién nacido (aducción o abducción de las caderas) deben desaparecer a las pocas semanas de vida.
- Herencia: La ante versión y la rotación tibial interna tienen un carácter hereditario autonómico dominante. (6)
- Posturas viciosas mantenidas:

Durante el sueño

- Decúbito prono con rotación interna de los pies: Puede provocar rotación interna de las caderas, torsión tibial interna, Genu Varo, pie equino y metatarso Varo.
- Decúbito prono con rotación externa de los pies: Puede ocasionar rotación externa de las rodillas, pie valgo o equino.
- Decúbito prono con rotación neutra de los pies: Puede llevar al pie tarso equino.
- La posición en rana: Puede producir rotación externa de las caderas o rodillas, valgo o abducción de los pies. (14)

- Hábitos al sentarse en posición de sastre, sastre invertido u otros que pudieran alterar la evolución normal.
- Desequilibrio muscular por hipotonía o hipertonía, espasticidad, parálisis, traumas, rigideces o fibrosis musculares.
- Laxitud de las cápsulas, tejidos, aponeurosis y tendones, producidos por diferentes entidades.
- Afecciones metabólicas que alteran la resistencia o la adaptación del tejido óseo, producidas por patologías que afectan su desarrollo normal.
- Alteraciones de las epífisis. (6) (14)

1.7 BIOMECÁNICA DE LAS ROTACIONES

La articulación de la cadera, unión coxofemoral, es una articulación par y simétrica que une los miembros inferiores a la cintura pélvica. Constituye el tipo más perfecto de enartrosis mecánica: esfera maciza encajada en una hemiesfera hueca cuyo movimiento es triaxial. Los ejes instantáneos de movimiento son múltiples, agrupándose en el centro geométrico de la cabeza femoral. La superficie articular del fémur corresponde a la cabeza femoral (epífisis proximal) que representa, aproximadamente, $2/3$ de una esfera maciza. En condiciones normales, la cabeza del fémur está inclinada en relación a la diáfisis, formando el ángulo de inclinación, también denominado ángulo cervicodiafisario, y cuyo valor normal puede variar de entre 125° y 135° . Al nacimiento este ángulo está aumentado casi en 45° , y se va modificando por el efecto de las fuerzas que recaen sobre la cadera. Es mayor la plasticidad en los primeros años de la vida, modificándose en los ancianos con menor intensidad. Los cambios patológicos en este ángulo conducen a una posición anormal de la pierna. Los movimientos que realiza esta articulación son los siguientes: (Anexo 3) (11)

Eje transversal: situado en el plano frontal, alrededor del cual se ejecutan los movimientos de flexo- extensión. (11) (13)

Eje sagital: situado en el plano antero posterior, que pasa por el centro de la articulación, alrededor del cual se efectúan los movimientos de abducción – aducción.

Eje vertical: este eje permite los movimientos de rotación externa y rotación interna del conjunto del miembro inferior. (13) (10)

- Movimiento de la flexión de cadera: intervienen los músculos psoas iliaco, sartorio, recto anterior de cuádriceps y tensor de la fascia lata. (Anexo 4)

Para valorar el rango de movimiento de flexión normal de la cadera, se coloca la paciente en decúbito supino, con los miembros inferiores bien alineados. El fulcro del goniómetro se sitúa en el trocánter mayor, un brazo se coloca en la mitad de la cara lateral de la pelvis (paralelo a la camilla) y el otro brazo, el segmento móvil se dirige hacia el epicóndilo femoral externo. Se alcanza el rango de movimiento de flexión de cadera completa con 20° la rodilla flexionada, mientras con una mano se fija el brazo paralelo a la cara lateral de la pelvis para que no se desplace, y con la otra mano se fija la pala orientada hacia el epicóndilo al tiempo que se realiza el movimiento. La valoración se realiza con rodilla extendida y flexionada, ya que el rango del movimiento de flexión de cadera se ve influenciado por la posición que tenga la articulación de la rodilla. Los valores normales de flexión de cadera con rodilla flexionada varían entre 140° y 160°. Mientras que con la rodilla extendida disminuyen a 90° de amplitud. (13)

- Movimiento La Extensión de cadera: intervienen los músculos glúteo mayor e isquiotibiales. (Anexo 5)

Para valorar la goniometría de la extensión de cadera, el paciente adopta la posición de decúbito prono, colocando el goniómetro con las mismas referencias que para la flexión. La amplitud del movimiento de extensión de cadera también se ve influenciado por la posición que tenga la articulación de la rodilla, pero a la inversa de como ocurría en la flexión de cadera. Los valores normales de Extensión de cadera con rodilla extendida son de 20°. Con la rodilla flexionada la extensión de cadera se limita por acción de la musculatura antagonista llegando a ser de 10°. (13)

- Movimiento de La Abducción y la aducción de cadera: en la abducción intervienen los músculos glúteos (mayor, menor, medío) y tensor de la fascia lata. (Anexo 6)

En la aducción intervienen los músculos aductor corto, largo y pectíneo.

La abducción es un movimiento que se realiza en el plano coronal y su amplitud es de unos 15°. Estos valores pueden incrementarse hasta 90° o más, pero correspondería a situaciones en las que a la abducción pura se asocian otros movimientos de la articulación como flexión y rotación externa, y ante versión pélvica con o sin hiperlordosis lumbar.

Para valorar la separación de la cadera (ABD) se coloca al paciente en decúbito supino, con los miembros inferiores (MMII) bien alineados. El fulcro del goniómetro se sitúa sobre la espina ilíaca antero superior de la cadera que se va a valorar, el brazo fijo se dirige hacia la espina ilíaca antero superior contra lateral y el otro brazo se dirige hacia el centro del muslo. La medida se hace partiendo del goniómetro a 90° , y se detiene el desplazamiento cuando la espina iliaca contra lateral desciende (indicando que comienza la participación de la pelvis en el movimiento). Para realizar la exploración del movimiento de aducción (ADD) el goniómetro se orienta y coloca de la misma forma que para la ABD, pero en este caso, debemos partir de una previa ABD de la cadera contra lateral que nos permita realizar y cuantificar correctamente la ADD de la cadera que nos ocupa. El movimiento se detiene cuando la espina iliaca antero superior contra lateral asciende, midiéndose el rango del movimiento que es de 15° . (13)

- Rotación interna y externa de cadera: en la RI intervienen los músculos tensores de la fascia lata, glúteo menor y medio. (Anexo 7)

En la RE intervienen los músculos gemino superior y menor, obturador interno y externo y piramidal.

La amplitud total del movimiento de Rotación de cadera es de 90° . Los movimientos de Rotación de cadera se pueden explorar tanto en decúbito prono como en sedestación, pero para evitar que los movimientos de la pelvis puedan compensar las limitaciones de la rotación de esta articulación, es preferible realizar la exploración en decúbito prono. En condiciones de normalidad el valor de la RE es de 60° , mientras que el de la RI es de 30° . Posición de partida, paciente en decúbito prono con rodilla flexionada a 90° . El fulcro del goniómetro se coloca en el centro de la rodilla, el brazo fijo apoyado en la camilla el otro, orientado hacia el centro de la articulación del tobillo. (13)

Para valorar la rotación externa, desde la posición de partida (neutra) se va inclinando la pierna hacia la línea media del cuerpo, hasta que empezamos a notar cierta resistencia, acompañando el movimiento con un brazo del goniómetro mientras el otro se encuentra en la posición de partida, es decir, apoyado en la camilla. La valoración pasiva de la rotación interna se valora también partiendo de la posición neutra y se va inclinando la pierna alejándola de la línea media del cuerpo, hasta que empezamos a notar cierta resistencia, fijando la pelvis para que ésta no se eleve y altere la medición. (6) (13)

1.8. EVOLUCIÓN NATURAL DE LAS ROTACIONES

1.8.1 ETAPA FETAL:

En la época embrionaria puede identificarse el cuello femoral a partir de los 27 mm y según Lange durante el segundo y tercer mes la rotación es neutra, es decir no existe ninguna rotación femoral. (Anexo 8)

Durante el cuarto mes hay una rotación externa de 27-70° que provoca una retroversión femoral. (9)

Paulatinamente hasta el noveno mes se irá modificando hasta 25-50° de ante versión femoral al momento de nacer y con ello la distancia intertrocantérea se verá difundida para favorecer la salida del feto por el canal pelviano durante el parto. (9) (7)

- Las caderas están siempre en flexión y con rotación externa, mientras que la rodilla suele hallarse flexionada y los pies rotados hacia dentro, hipertonia flexora fisiológica, como consecuencia de las fuerzas torsionales que acompañan a esta posición, todo recién nacido presenta cierto grado de torsión femoral externa y tibial interna lo cual en condiciones normales se corrige espontáneamente a medida que el niño crece. (7)

- Pero ciertas posiciones habituales que son comunes durante el sueño y al sentarse ejercen fuerzas torsiones sobre el crecimiento de los miembros inferiores impidiendo la corrección espontanea de las deformidades que están presentes al nacer o creando incluso nuevas deformidades torsionales esto es fundamental para poder comprender las causas y pronóstico de las deformidades. (9) (7)

1.8.2 DURANTE EL CRECIMIENTO

- La ante versión de aproximadamente 50-60° al nacer, al iniciar la bipedestación y la marcha se corrigen espontáneamente sobre todo durante el primer y segundo año.

- Al momento de iniciar la bipedestación y la marcha de cadera se extiende y con ello se ponen tensos, el psoas iliaco, las fibras anteriores de la capsula articular y los ligamentos iliofemoral y pubofemoral que presionaran la cabeza femoral hacia atrás ayudando a disminuir progresivamente la ante versión hasta los 12 años alrededor de los 12 a 15° de ante versión. (9) (5)

- El niño con ante versión femoral exagerada camina con los pies hacia adentro porque sitúa la cadera en posición cómoda para caminar y con ello gira toda la extremidad inferior hacia dentro, al disminuir la ante versión femoral la punta del pie va girando hacia afuera y con ello aparece como compensación la rotación tibial externa llegando hasta los 15° normalmente. (9) (5)
- La forma definitiva del esqueleto de la extremidad inferior no quedara establecida hasta que el pie aplanado en un principio, no adquiera un arco longitudinal interno fisiológico. (5)
- El crecimiento se asocia a rotación externa o lateral de los miembros inferiores así mismo, como existe un factor de corrección espontaneo también existen factores que impiden dicha corrección e incluso incrementan la rotación. (Anexo 9) (9)



2. CAPÍTULO II: CLASIFICACIÓN

Según Stahely Lynn

2.1. ANTE VERSIÓN FEMORAL (AVF)

Es la diferencia angular entre el eje transcervical e intercondíleo.

Nivel de rotación: la cabeza y el cuello femoral rotan hacia delante de manera que su orientación será hacia arriba adentro y delante. (4)

A la evaluación clínica el ángulo de rotación interna de la cadera estará aumentado, el ángulo de la progresión de la marcha será negativo. (4)

Es el defecto torsional más frecuente el eje del cuello femoral gira exageradamente hacia delante con relación al eje transcondíleo del fémur. Su mayor expresión clínica ocurre entre los 4 y 8 años con tendencia a la corrección espontánea alrededor de los 7 años y puede compensarse por una torsión tibial externa o un cambio en la inclinación del acetábulo y agravarse por una rotación tibial interna. (22)

Es generalmente bilateral, afecta más al sexo femenino que suelen dormir boca abajo con las caderas flexionadas y los pies en rotación interna, al deambular a veces los pies giran hacia adentro 90°, tienen caídas frecuentes, se sientan en posición de sastre invertido y la rotación externa de las caderas disminuye. (25)

Es una principal característica de la enfermedad luxante de cadera, también se presenta en el retraso del desarrollo psicomotor y se asocia al valgo de cadera. (25)

El tratamiento conservador incluye en corregir los desequilibrios y retracciones, en lo postural evitar las posiciones viciosas durante el sueño o al sentarse. (Anexo 10)

2.2. TORSIÓN FEMORAL INTERNA (TFI)

La torsión femoral interna es una torcedura del hueso del muslo, también conocido como fémur (el hueso que se ubica entre la cadera y la rodilla). La torsión femoral interna hace que las rodillas y los pies del niño se tuerzan hacia adentro, o tengan el aspecto de lo que se conoce como "dedos de paloma. (1) (4)

Frecuencia: 3 a 5 años en niñas

Etiopatogenia:

- Sedestación en W
- Dormir en prono

Cuadro clínico: la principal manifestación es que mete la punta, la marcha es torpe, en bipedestación las rodillas están rotadas hacia adentro (rodillas bizcas) y piernas arqueadas cuando los pies se inclinan hacia delante, por lo que el aspecto de las extremidades es desagradable y con pérdida de la agilidad. (1)(4)

Gravedad: dada por el aumento de la rotación interna de la cadera y la limitación de la rotación externa. (1)

- Rotación interna 60-70° leve

- 80-90° moderado

- 90° a + severo

En recién nacidos hasta el año no es posible observar y hasta los 7 o 8 años se puede reducir espontáneamente. (1)

Nivel: placa epifisaria sometida a torsión transversal, provoca la torsión de la diáfisis femoral, donde el tercio inferior está fijo y el tercio proximal está rotado. (1) (4)

Marcha: con pies y rodillas desviadas hacia dentro, acompañadas de TTI y compensado por TTE y pie valgo. (Anexo 11) (4)

2.3 TORSIÓN FEMORAL EXTERNA (TFE)

Caminan con la punta de los pies hacia afuera.

Es poco frecuente (1)

Etiopatogenia:

-Se presenta en niños pequeños por dormir en prono, tiene un buen pronóstico porque el niño raramente adopta esta postura después de los 2 años. (4)

- Por fracturas y parálisis

Marcha: con punta de pie hacia fuera. (Anexo 12)

2.4 TORSIÓN TIBIAL INTERNA (TTI)

Presente en todos los recién nacidos y se corrige espontáneamente con el crecimiento.

La torsión tibial es una torsión hacia adentro de los huesos de la canilla (los huesos que están entre la rodilla y el tobillo). La torsión tibial hace que los pies del niño apunten hacia adentro. (25) (18)

Etiopatogenia:

- Dormir en prono con la punta de los pies hacia adentro
- Sentarse sobre los talones con punta de los pies hacia dentro

Nivel de rotación: el tercio distal de la tibia rota hacia maléolo interno, suele acompañarse del metatarso varo congénito y genu varo de desarrollo. (18)

Pasa inadvertido hasta iniciado la marcha y es más notorio entre los 12 y 36 meses, generalmente se presenta con rotación externa del fémur, por lo tanto, el miembro inferior se encuentra arqueado. (Anexo 13)

Suelen ser simétricos y si es unilateral más afecta al lado izquierdo.

Formas: congénitas y hereditarias (anexo 13) (18)

Gravedad: dado por el AMP

- Normal 15°
- Grave < -15°
- Moderado <-10°
- Leve < -5°

2.5 TORSIÓN TIBIAL EXTERNA (TTE)

Como deformidad aislada es poco frecuente

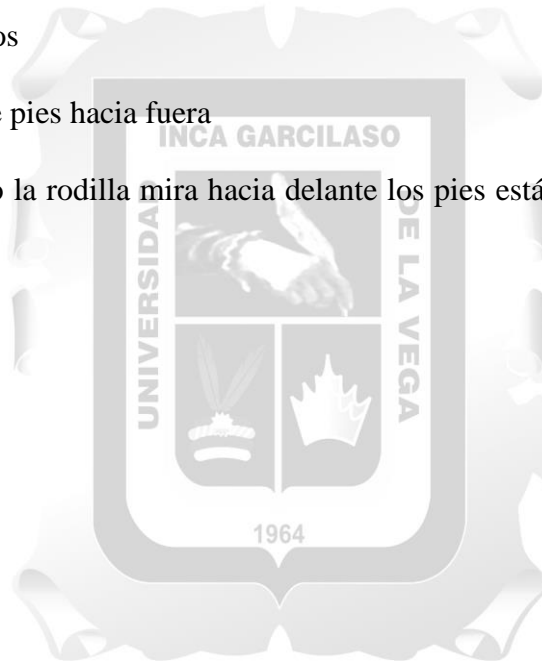
Se presenta:

- Como deformidad congénita uní o bilateral
- Secundaria a otra deformidad
- Por contractura de la cintilla ilio-tibial
- Secundaria o compensadora TFI
- Se asocia a pies planos

Marcha: con puntas de pies hacia fuera

Bipedestación: cuando la rodilla mira hacia delante los pies están dirigidos hacia fuera.

(18)



3. CAPÍTULO III: EVALUACIÓN Y DIAGNOSTICO

Comienza con una anamnesis donde los padres refieren que sus niños presentan ciertas torpezas al correr o caminar.

Se debe realizar una correcta historia clínica, recogiendo datos sobre el embarazo, nacimiento y el desarrollo del paciente en busca de una causa patológica de la deformidad. (20)

Asimismo, se deben describir el tipo de deformidad, cuando y donde empezó, tratamientos previos, historia del desarrollo motor retraso en caminar, herencia familiar que tiene una evolución lenta y un pronóstico poco alentador.

Las desalineaciones torsionales frecuentemente se hacen más evidentes con la fatiga ya que disminuye la compensación muscular. (24)

Examen físico

3.1 OBSERVACIÓN DE LA POSTURA:

En bipedestación se observa la posición de las rotulas y la dirección de las puntas de los pies:

- Si las rotulas y los pies están dirigidos hacia dentro estamos frente a una TFI y si están dirigidas hacia afuera se trata TFE
- Si las rotulas están mirando hacia delante y la punta de los pies están dirigidos hacia dentro será TTI y si están dirigidos hacia fuera será TTE.

Mediante estas observaciones podemos localizar el nivel de las torsiones simples, pero en las complejas no se puede precisar el nivel ni el grado de la torsión. (24) (28)

3.2 PERFIL ROTACIONAL:

Método eficaz y preciso para determinar el nivel exacto y la gravedad de la torsión, se realiza en cuatro pasos:

- 3.2.1 **ÁNGULO DE LA PROGRESIÓN DE LA MARCHA:** formado por la línea de la progresión de la marcha y el eje longitudinal del pie, se observa que el niño camine en línea recta hacia adelante. (Anexo 15) (6)

Negativo- si la punta del pie está dirigida hacia dentro

Positivo- si la punta del pie está dirigido hacia fuera normalmente es de 10° con un espectro amplio de -3 a $+20^{\circ}$.

•3.2.2 ROTACIÓN FEMORAL: se evalúa la rotación interna y externa de la cadera.)

Paciente en decúbito prono, con la pelvis nivelada y las rodillas flexionadas en 90°

(Anexo 16)

Positivo- si caen hacia dentro

Negativo- si caen hacia fuera

Solo por la acción de la gravedad el ángulo entre la línea vertical y el eje longitudinal de la pierna es el grado de rotación de la cadera. Normalmente la rotación interna es entre 45° y 60° y la suma de la rotación externa más la rotación interna debe ser 90° . (1)

•3.2.3 MUSLO- PIE: formado por el eje longitudinal del pie y el eje longitudinal del muslo, con el paciente en decúbito prono con las rodillas flexionadas en 90° . Mide el grado de rotación de la tibia. (Anexo 17) (1)

Positivo- cuando esta rotado externamente

Negativo- si esta rotado internamente

El ángulo del muslo-pie en promedio es alrededor de 10° con un espectro de valores entre -5 y 30° . (6)

•3.2.4 BORDE EXTERNO DEL PIE: evaluar el pie en condiciones normales al borde externo de pie es recto y si existe algún grado de convexidad estamos ante un pie aducto, si el aducto es reductible es un aducto simple de lo contrario estamos frente a un ante pie varo. (1) (6) (Anexo 18)

4. CAPÍTULO IV: TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO

4.1 TRATAMIENTO FÍSICO TORSIÓN FEMORAL INTERNA

En la presente investigación notamos que la deformidad torsional en los miembros inferiores más frecuente es la torsión femoral interna. (32)

Objetivo General:

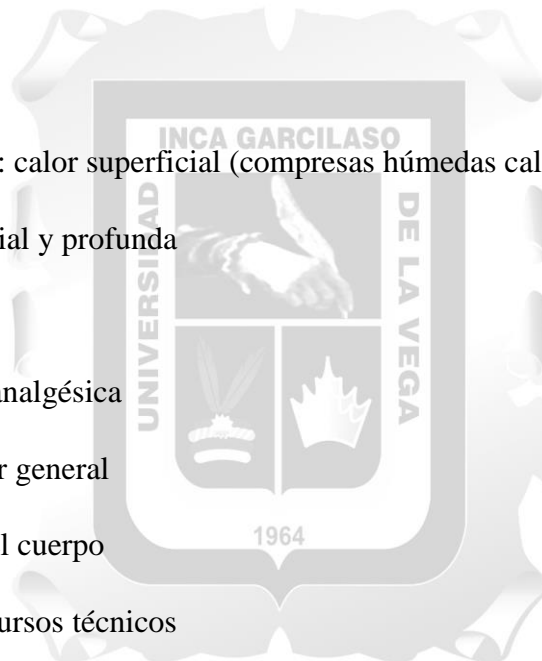
- Recuperar el alineamiento del eje longitudinal de la diáfisis femoral
- Prevenir posturas viciosas
- Preparación

Uso de agentes físicos: calor superficial (compresas húmedas calientes)

Maso terapia: superficial y profunda

Hidroterapia:

- Acción sedante y analgésica
- Mejora el bienestar general
- Elimina toxinas del cuerpo
- Aplicación de Recursos técnicos



4.2 MEJORAR LA MOVILIDAD

A) Flexibilidad: mejorar los movimientos de rotación externa y abducción de cadera mediante movilización pasiva relajada, movilización pasiva forzada y técnicas manuales. (14)

Maniobra de reeducación manual:

Posición del paciente- decúbito supino, cadera neutra, rodilla en extensión con la rótula mirando hacia adelante. (32) (14)

Posición del terapeuta- al lado del paciente a la altura de los miembros inferiores. Una mano en la cara interna del muslo o la rodilla, la otra mano en el tobillo.

Ejecución- rotar externamente el mayor rango posible, llevando el muslo hacia fuera y el pie progresivamente hasta que apoye el borde externo en la mesa, mantener 20 o 30 segundos, después se relaja lentamente. (31)

Repetir la maniobra 3 a 5 veces.

B) Elasticidad: estiramiento corrector progresivo de la musculatura acortada “rotadores internos de cadera” (glúteo menor, fibras anteriores del glúteo mediano y tensor de la fascia lata). (32)

4.3 REEDUCACIÓN DE LA POSTURA

Al dormir, sentarse o caminar

Educación a los padres

Prevención: no usar andadores y corralitos. (Anexo 19)

Hábitos Posturales Incorrectos	Hábitos Posturales Correctos
Dormir en posición prona con caderas en rotación interna	Los recién nacidos (Dormir en decúbito lateral con una almohada en la espalda) Niños (decúbito supino)
Sentarse sobre los talones en W con los pies dirigidos hacia dentro	Sentarse sobre isquion y la cara posterior del muslo con los pies libres hacia delante o en posición de buda
Caminar con la punta de los pies dirigidos hacia dentro	Caminar con la punta de pie hacia delante

4.4 REEDUCACIÓN MUSCULAR

- Fortalecimiento muscular selectivo- analítico musculo por musculo, fibra por fibra de: rotadores externos de cadera (glúteo medio fibras posteriores, glúteo mayor, pelvitrocantereos e isquiotibiales)
- Fortalecimiento muscular activando reacciones de enderezamiento, equilibrio y defensivas.
- Ejercicios funcionales que lleven a la cadera en abducción y rotación externa: marcha lateral, marcha posterior, pingüino, patito, arrastre, etc. (20)

4.5 REEDUCACIÓN DE LA MARCHA

Percepción y práctica intensiva para:

- Corregir el Angulo de progresión
- Patronizar las fases de la marcha
- Mejorar la coordinación y el equilibrio estático y dinámico
- Controlar la longitud y el desplazamiento en diversos tipos de superficie (20)

5. CAPÍTULO IV: TRATAMIENTO FÍSICO DE LAS TORSIONES

5.1 TORSIÓN FEMORAL INTERNA MÁS TORSIÓN TIBIAL INTERNA

- Músculos que se deben fortalecer: rotadores externos de cadera y peroneos

-Movimientos a realizar:

•Cadera: flexión 90°, abducción y rotación externa máxima.

•Rodilla: flexión 90°

•Tobillo: neutro 90°

•Pie: pronación

-Se pueden utilizar pesas a nivel del tercio inferior del muslo o del tobillo.

Si el fortalecimiento es manual se puede insistir más sobre determinado segmento, en la cara externa del tercio distal del muslo para trabajar torsión femoral interna y sobre el borde externo del pie para la torsión tibial interna.

-Ejercicio funcional: caminar como pingüino (hacia adelante, atrás, derecha, izquierda, sobre obstáculos) (20)

5.2 TORSIÓN FEMORAL INTERNA MÁS TORSIÓN TIBIAL EXTERNA

(Anexo 21)

- Músculos que deben fortalecer: rotadores externos de cadera y tibiales.

-Movimientos que se deben realizar:

•Cadera: flexión 90°, abducción y rotación externa máxima

•Rodilla: flexión 90°

•Tobillo: neutro 90°

•Pie: supinación

- Se pueden utilizar pesas a nivel del tercio inferior del muslo o tobillo, si el fortalecimiento es manual se debe insistir más sobre determinado segmento, en la cara externa del tercio distal del muslo para la torsión femoral interna y sobre el borde interno del pie para la torsión tibial interna.
- Ejercicio funcional: caminar sobre los bordes externos de los pies con las rodillas separadas, las caderas en ligeras flexión, abducción y rotación externa. (4) (12)

5.3 TRATAMIENTO ORTÉSICO

5.3.1 BARRA DENIS-BROWNE.

El tratamiento tradicional para torsión tibial en niños de 6 a 12 meses (antes de que comience a deambular), consiste en el uso por las noches del aparato de Barra Denis-Brown. Los zapatos se orientan en sentido contrario de la deformación de la tibia. Este es un tratamiento muy incómodo, y los padres señalan que los niños pierden el sueño por las molestias que el mismo produce. El uso de una barra flexible permite algunos movimientos a la pierna, lo que hace al aparato más tolerable, pero aun así es muy incómodo. Investigaciones recientes indican que el valor de la fuerza de corrección del aparato es despreciable, pues la pierna se encuentra en posición extendida, y la mayoría del torque incide en gran medida en la cadera y no en la tibia. (30)

Descripción: Como se observa en la figura, consiste en unir los zapatos a través de una barra por medio de tronillos, los cuales garantizan la posición deseada de los pies. Esta barra puede ser flexible, y arqueada. (Anexo 22)

5.3.2 EL BRAZO WHEATON CON COMPONENTE SUPERIOR.

Este aparato se desarrolló recientemente para mantener la rodilla flexionada a 90 grados. En esta posición, el torque actúa directamente en la tibia, que es donde se necesita. Si solo se encuentra afectada una de las piernas, se aplica el brazo a la misma, dejando la otra libre. (29)

El aparato consta de dos partes:

- El Componente Inferior: (Wheaton Brace, AFO) se diseñó para corregir tres puntos en el pie aducto/varo. Existen dos series para este componente: - la serie MTA con el tobillo flexionado 15° para prevenir el genu valgum en niños pequeños, la serie TEV-CRB con el tobillo a 90° (posición neutral), para niños con pies pequeños hacia fuera. (29)
- Componente superior: (Extensión de la rodilla, KO) está diseñado para mantener flexionada la rodilla a 90 grados, y cuando se usa con el componente inferior (AFO) permite la torsión de la tibia. El solapamiento de ambos componentes junto al uso de broches, posibilitan regular varias posiciones para ajustar el torque deseado, conforme al crecimiento de la tibia durante a la corrección. (29)

Este dispositivo es poco difundido en nuestro país, además presenta los mismos inconvenientes que el aparato Denis-Browne, pues se requiere inmovilizar al niño y privarlo de movilidad. (Anexo 23) (29)

5.3.3 BANDA ELÁSTICA.

Este es otro de los dispositivos utilizados en el tratamiento de la torsión tibial interna. Fue muy utilizado en el tratamiento de la torsión tibial y ante versión femoral, y aun se utiliza, pero en menor medida, pues, aunque es efectivo en la corrección de las deformaciones, introduce otra deformación en los miembros inferiores, el genu varum (rodillas hacia adentro). (27)

Descripción: Está conformado por bandas elásticas que se unen en la punta exterior del zapato, las cuales van unidas a correas, que se fija a través de trabillas en la región lumbar del niño. Las correas le dan a la pierna dos vueltas en dirección contraria a la deformación. El cinturón que se sitúa en la cadera del niño, tiene dos trabillas para la fijación y regulación de la tensión de las correas. (Anexo 24) (27)

5.3.4 TACÓN ORTOPÉDICO

El tacón ortopédico está diseñado para proporcionar una rotación a la pierna del paciente cuando éste se encuentra caminando, sin proporcionar este efecto cuando se encuentra parado. El tacón ortopédico es utilizado en la corrección de la torsión tibial interna o la ante versión femoral. (19)

Este dispositivo se encuentra en desuso pues provoca un desequilibrio al caminar, por la forma inestable en que se apoya el tacón, provocando en algunos casos lecciones en los tobillos, además, el niño puede adoptar una nueva posición de los pies al caminar para evitar el correcto funcionamiento del tacón. (Anexo 25) (32)

5.3.5 TACÓN DE TORQUE CIRCULAR

Es un nuevo aditamento que se coloca en el tacón del zapato, que, por su forma geométrica, provoca la torsión del zapato en la dirección deseada. Debe usarse en pares, y la orientación de los tacones dependerá de la orientación del pie. Este dispositivo tiene como principal ventaja que no afecta el desenvolvimiento del niño, puede realizar las actividades normalmente, mientras más camine el niño se acelerará la corrección de la deformación, pues se acelera la frecuencia de ciclos. (29) (32) (30) (Anexo 26).

5.4 QUIRÚRGICO:

Si las deformidades torsionales persisten, necesitan una corrección quirúrgica más tarde, en la madurez. La necesidad de realizar una osteotomía rotatoria es rara y 20 el procedimiento es efectivo. El candidato potencial es aquel niño con alteraciones funcionales que no evoluciona satisfactoriamente.¹⁰ La osteotomía rotacional es eficaz para corregir las deformidades torsionales de la tibia o del fémur. Está indicada sólo en los niños mayores, en edades comprendidas entre los 8 y 10 años, que tienen una deformidad funcional, y con una deformidad 3 DS por encima de la media o una deformidad combinada de 2 DS por encima de la media. (28)

En niños mayores de 8 años, cuya ante versión excesiva no se ha corregido, estará indicada la osteotomía desrotadora y se hará antes del final de la adolescencia. Para

Staheli solo si hay incapacidad funcional y estática importante, tomando muy en cuenta la edad y otras anomalías asociadas; a veces es necesario realizar una osteotomía desrotadora de la tibia si es notable la torsión externa secundaria. Los problemas de los niños deberán ser lo suficientemente graves como para justificar los riesgos del procedimiento. Estos procedimientos no deberían considerarse profilácticos. Corrección femoral: La osteotomía rotacional femoral se realiza a nivel inter trocantéreo. En este nivel la consolidación rápida, la fijación más segura, la cicatriz menos obvia y, si se produjese una mala unión, esta tendría menos consecuencias. Generalmente se requiere una corrección rotatoria de casi 50°.

Corrección tibial: La osteotomía rotacional tibial se hace mejor a nivel supra maleolar. Hay que corregir la rotación para que el ángulo muslo- pie sea de 15°. . (29)



CONCLUSIONES

1. La torsión es la deformación experimentada por un hueso largo en crecimiento alrededor de su eje longitudinal, alterando el patrón normal de crecimiento en la placa epifisaria como respuesta a la acción de fuerzas rotacionales transversales y se ven reflejados en el andar de los niños con la punta de los pies hacia dentro o fuera, no es considerado normal sino patológico.
2. Una deformidad torsional puede ser simple o compleja, internas o externas en el mismo sentido se les denomina “aditivas” y en sentido inverso se les denomina “compensadas”, Según su etiología se han considerado diversos factores: por alineación fetal persistente, herencia y posición viciosas mantenidas.; Según su clasificación encontraremos a la ante versión femoral, torsión tibial interna, torsión femoral interna, torsión tibial externa y torsión femoral externa.
3. En cuanto a la evaluación se realizará mediante el perfil rotacional que es un modo eficaz para determinar el nivel y la gravedad de la torsión para ello se realiza en cuatro pasos: ángulo de progresión de la marcha, rotación femoral, muslo –pie y borde externo de pie., una buena anamnesis y un control de la evolución del niño puede evitar posibles complicaciones a largo plazo.
4. Los malos hábitos posturales de los niños que no son corregidos oportunamente contribuyen a las alteraciones torsionales, y se eligió a la torsión femoral interna que es la deformidad más frecuente, donde su tratamiento fisioterapéutico constara en la preparación, mejorar la movilidad, reeducación de la postura, reeducación muscular y reeducación de la marcha.
5. El tratamiento Ortésico constara en usar ciertos dispositivos como la barra de Dennis Browne, El brazo Wheaton con componente superior, tacón del torque circular y banda elástica en los primeros años de vida, sino hay una corrección a pesar de los Ortésico y el tratamiento fisioterapéutico adecuado se tendrá que recurrir a una intervención quirúrgica.

RECOMENDACIONES

1. Reeduación de la postura como: Recién nacidos dormir en decúbito lateral con una almohada en la espalda; niños en decúbito supino. Sentarse sobre el isquion y la cara posterior del muslo con los pies libres hacia adelante (sentada de indio) o en posición buda; no sentarse sobre sus talones en “w”. Caminar con la punta de los pies hacia adelante, no dirigidos los pies hacia dentro.
2. Realizar en otro estudio el seguimiento preciso y evolución de las Deformidades Torsionales para así poder tomar medidas de prevención para continuar con el adecuado desarrollo motriz cuando el niño llega a la adolescencia incluso hasta su periodo de adultez sin problemas.
3. Se puede utilizar no sólo el perfil torsional sino también el examen físico como un parámetro de evaluación de las deformidades torsionales en los próximos estudios.
4. Estimular en los pacientes desde sus primeros años de vida, un estilo de vida saludable, incentivando en ellos la práctica de deportes como la natación que traerá muchos beneficios en su salud como acción sedante y relajante, eliminando toxinas del cuerpo; para evitar así la vida sedentaria y prevenir futuras complicaciones en el paciente.
5. Educar a los padres o cuidadores dándoles charlas informativas acerca de los cuidados que deben tener en las posturas de los niños, como deben corregir su manera de sentarse o al caminar, que tengan siempre presente en no usar corrales ni andadores ya que altera la marcha de los niños.

REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS

1. Staheli Lynn T. Ortopedia Pediátrica. España: Editorial Marban; 2003.
2. Sugañes, E.; Ángels. La educación psicomotriz (3 a 8 años) Cuerpo, movimiento, percepción, afectividad, una propuesta teórica – práctica. Primera edición: Editorial Graó. ; 2007.
3. Staheli Lynn T. Deformidades torsionales. Edición 4: Clínica Pediátrica de norte América: 801-13.; 1977.
4. Gamboa, O; Álvarez E. Problema del tratamiento del Síndrome torsional de miembros inferiores en Cuba. Revista Cubana de Medicina General Integral Ciudad de La Habana Volumen 18 N° 5 ; 2002.
5. Ibáñez, A, Baar A, Gana N. Cambios fisiológicos de la rotación de la marcha durante el desarrollo. Revista Chilena de pediatría: volumen 8; 2008.
6. Tahjin M. Ortopedia pediátrica. Edición 4: Editorial Interamericana; 1994
7. González P, Herranz J. Apuntes de ortopedia infantil. Madrid: Ergon; 2001
8. Staheli Lynn T. Rotational problems in children. J. Bone Joint Surg; 13: 758-760; 1993.
9. Ballester J. Desarrollo evolutivo torsional de las extremidades inferiores.: Monografías SECOT 2. 1-53; 2001.
10. Salazar G. Deformidades Angulares y rotacionales de los miembros inferiores En Cirugía, Ortopedia y traumatología. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia; 2002.
11. Caicedo LF. Alteraciones rotacionales de los miembros inferiores. Ortopedia infantil. Bogotá: Editorial Panamericana; 2012.
12. Cause Pico, Pino M. Mínguez J. y más. ORTOPEDIA INFANTIL: CONCEPTOS BASICOS. Universidad Santiago de Compostela; 2012.
13. Peña M. CHOQUE FEMOROACETABULAR. Ediciones Díaz de Santos; 2010.
14. Angola H. Lesiones de ortopedia para padres: Lo que a usted le gustaría saber acerca del crecimiento de su hijo: Bublock Publishing; 2018.
15. Macías M. Fisioterapia en pediatría: McGraw- Hill Interamericana; 2002.
16. Haarer Becker, R. Manual de técnicas de fisioterapia: aplicación en traumatología ortopédica: Editorial paidotribo; 2001.

17. Netter exploración clínica ortopédica. Un enfoque para fisioterapeutas basado en la evidencia. Elseiver Masson; 2006.
18. Voyer E, Raúl. Pediatría tomo II .Tercera edición: editorial journal; 2011.
19. Ramírez Aguera, P, García Hernández, B y más. Participación del especialista de ortopedia en docencia en atención primaria: editorial El cid editor/ apuntes; 2009.
20. Myan Vásquez, J, Arce Díaz. Diagnóstico y tratamiento en pediatría: editorial el moderno; 2008.
21. Echevarría, S. Traumatología y ortopedia: editorial Alfil SA DE CV; 2013.
22. Serrano R. Desarrollo angular y rotacional de los miembros inferiores en escolares entre 3 y 10 años. Estudio de dos poblaciones diferentes. Trabajo de grado. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Unidad de ortopedia. Departamento de cirugía; 2012.
23. Kendall P, Kendall E, Geise P, Mcintyre M, Romani W. Músculos. Kendall. Pruebas funcionales postura y dolor. Madrid: editorial Marbán; 2007.
24. Darmana R, Cahuzac JP. Trastornos estáticos de los miembros inferiores y sus consecuencias sobre la marcha del niño. Trastornos rotacionales: editorial EMC-Podología; 2014.
25. Losada P. Alteraciones de los miembros inferiores: deformidades angulares, torsionales, alteraciones de la marcha y disimetrías: editorial Pediatría Integral.; 2002.
26. Lincoln T, Suen W. Variaciones rotacionales frecuentes en los niños. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons . Edición Española; Noviembre 2003.
27. Sass P, Hassan G. Lower Extremity Abnormalities in Children: América Family Physician; Agosto 2003.
28. Chauca C. Deformidades torsionales de los miembros inferiores y la alteración del equilibrio dinámico en niños de 4 a 7. Tesis. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2008.
29. Álvarez C. Actualización en patología de ortopedia infantil. Edición 5. Bogotá: Sociedad colombiana de cirugía ortopédica y traumatología SCCOT; 2011.
30. García C. Ortopedia pediátrica. Edición 74: Pediatría Catalana; 2014.

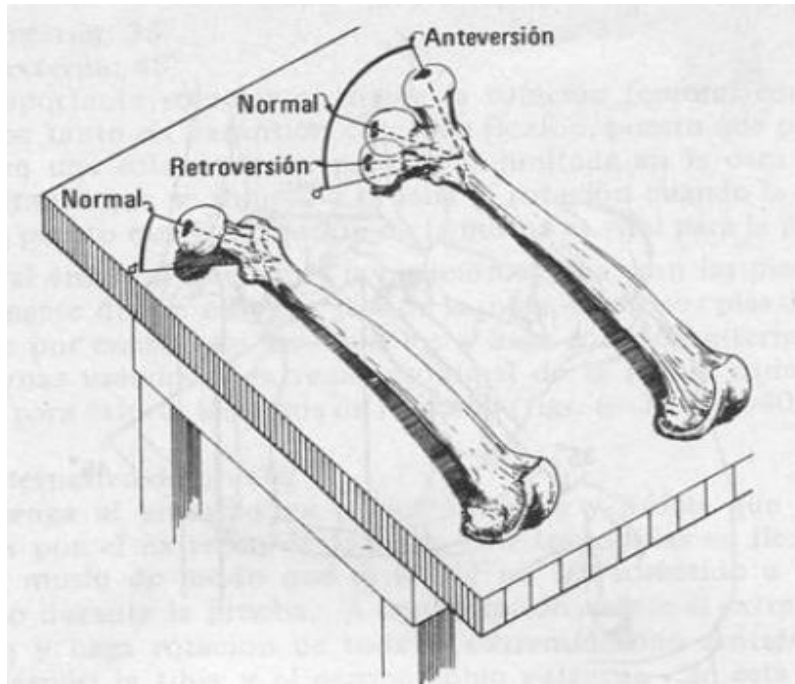
31. Ferguson J, Wainwright A. Tibial bowing in children. Orthopaedics and Trauma. Edición 27; 2013

32. Calzadilla V, Castillo I, Blanco J, González E. Desviaciones torsionales de los miembros inferiores en niños y adolescentes. Edición 5. Revista Cubana de Medicina General Integral; 2002.



ANEXOS

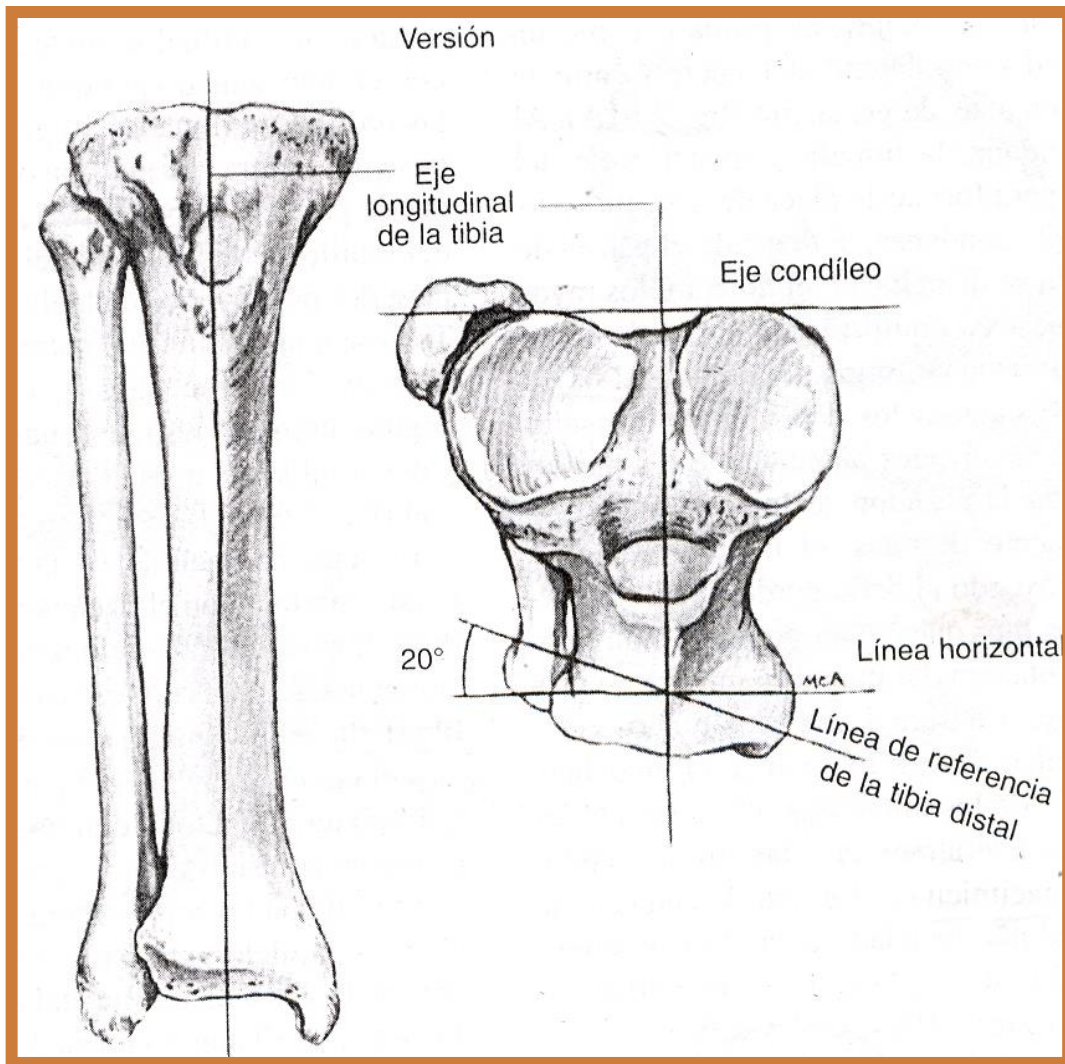
Anexo 1: Torsión



Deformación experimentada por un hueso largo en crecimiento alrededor de su eje longitudinal, alterando el patrón normal de crecimiento en la placa epifisaria como respuesta a la acción de fuerzas rotacionales transversales

Referencia: Stahell Lynn T. Rotational problems in children. J. Bone Joint Surg; 13:758-760; 1993.

Anexo 2: Versión

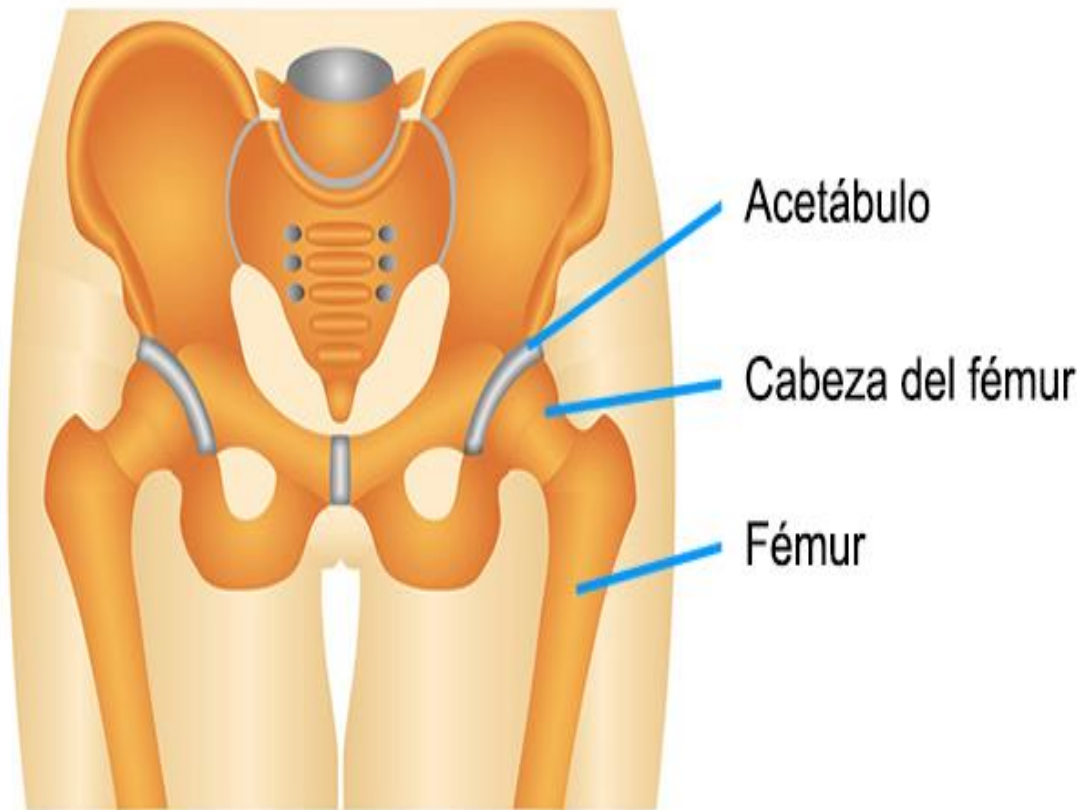


Diferencia angular entre los ejes transversos de los extremos de un hueso largo.

1964

Referencia: Caicedo LF. Alteraciones rotacionales des los miembros inferiores, Editorial Universidad de Antioquia, España, 2002.

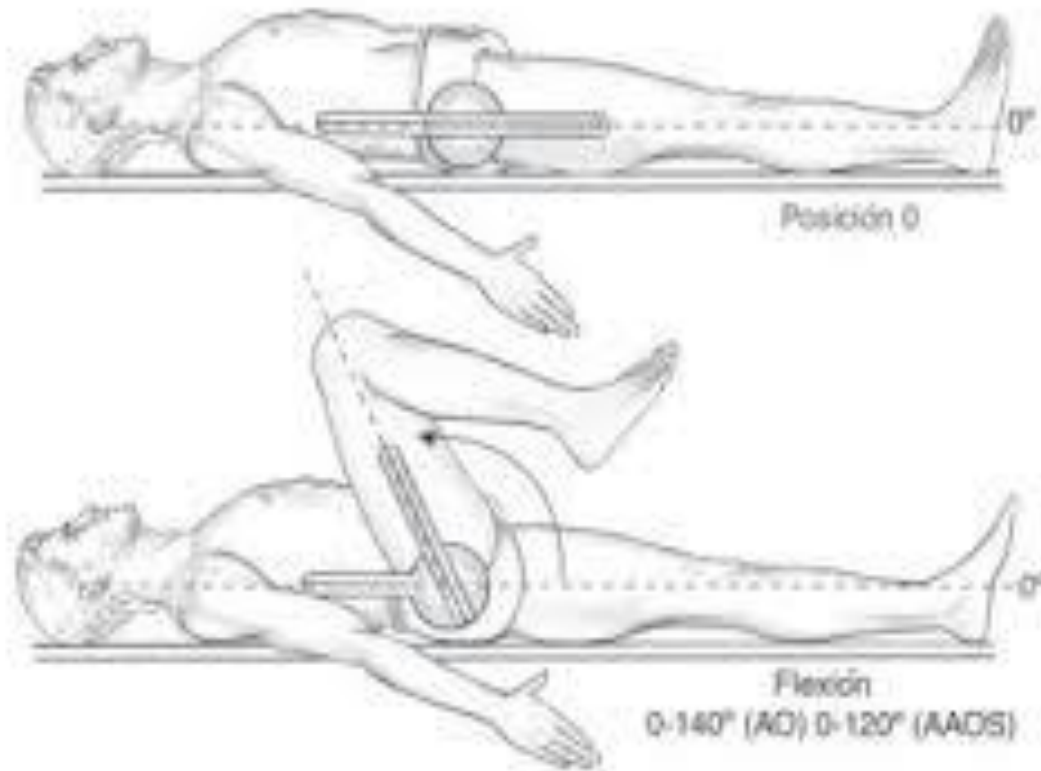
Anexo 3: Articulación de cadera



Articulación par y simétrica que une los miembros los inferiores a la cintura pélvica.

Referencia: www.google.com/search.q=articulacion+de+la+cadera.

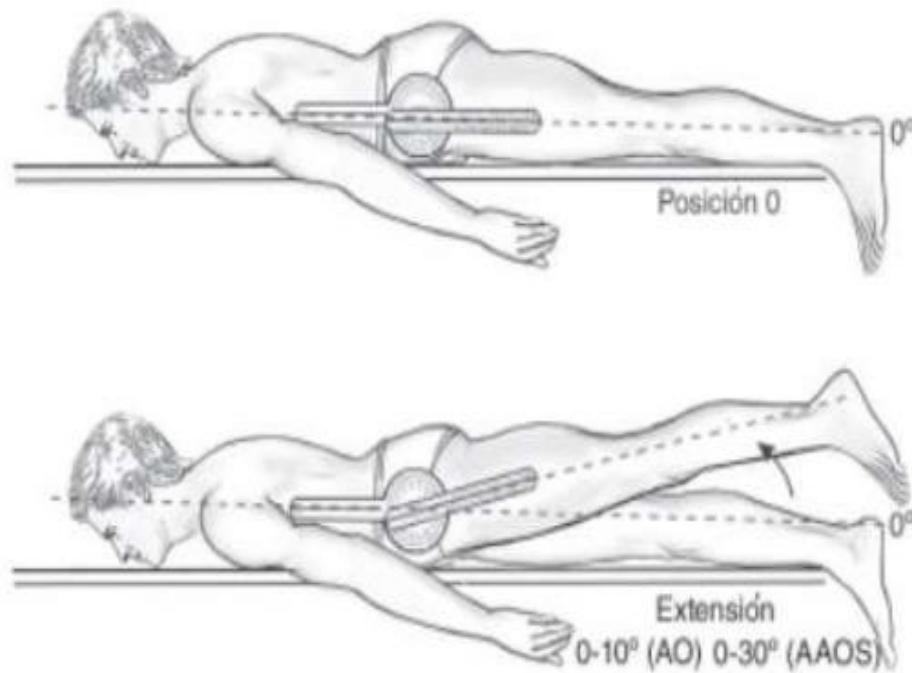
Anexo 4: Flexión de cadera



Flexión de cadera derecha a partir de la posición 0 con la rodilla en flexión
(Paciente decúbito supino)

Referencia: www.google.com/search?hl=es419&authuser=0&biw=1366&bih=657&tbn=isch&sa.

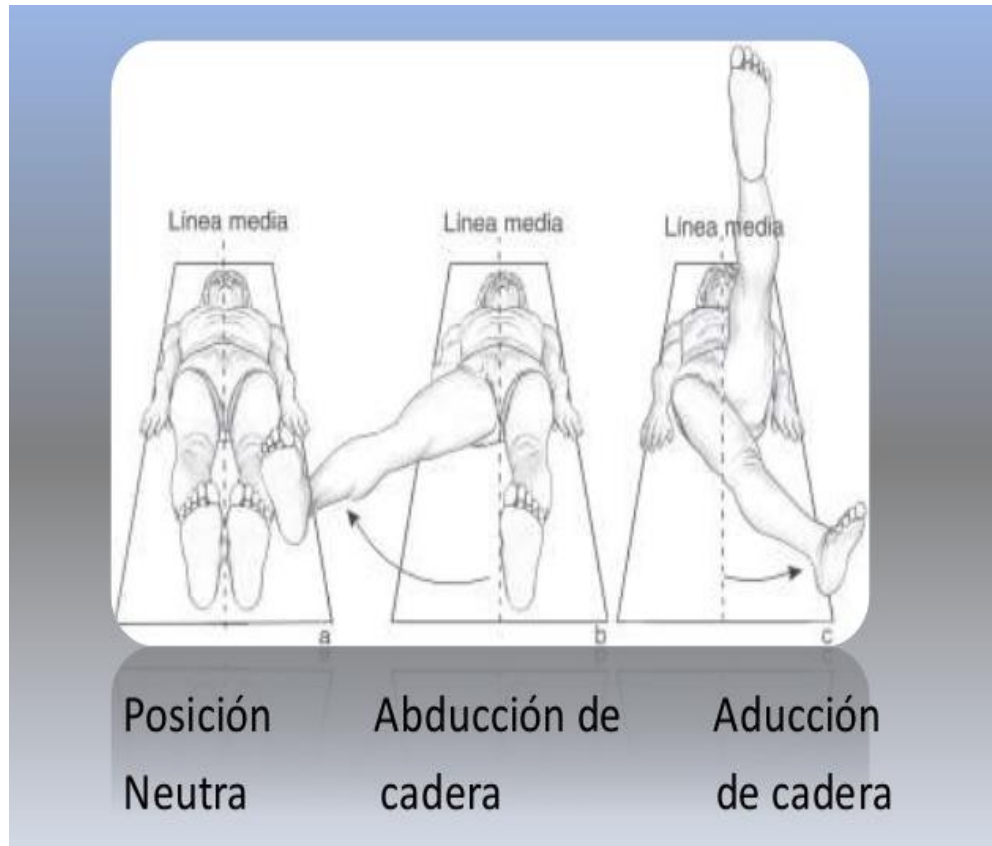
Anexo 5: Extensión de cadera



Partiendo de posición Neutra (Paciente decúbito prono con rodilla extendida)

Referencia: www.google.com/search.lextension+de+cadera+goniometria&oq=extension+de+cadera+goniometria.

Anexo 6: Abducción y Aducción de cadera

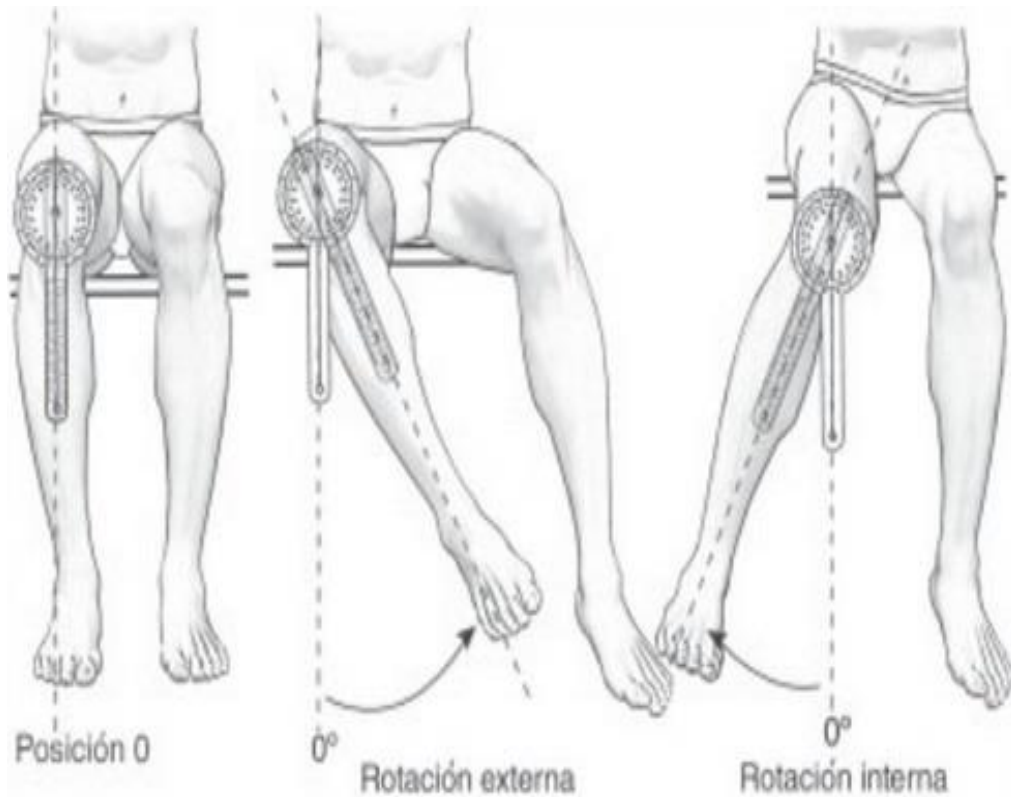


La abducción es un movimiento que se realiza en el plano coronal y su amplitud es de unos 15°. Estos valores pueden incrementarse hasta 90°

El movimiento de aducción se detiene cuando la espina iliaca antero superior contra lateral asciende, midiéndose el rango del movimiento que es de 15°.

Referencia: Netter, exploración clínica ortopédica. Un enfoque para fisioterapeutas basado en la evidencia. Elsevier Masson. 2006.

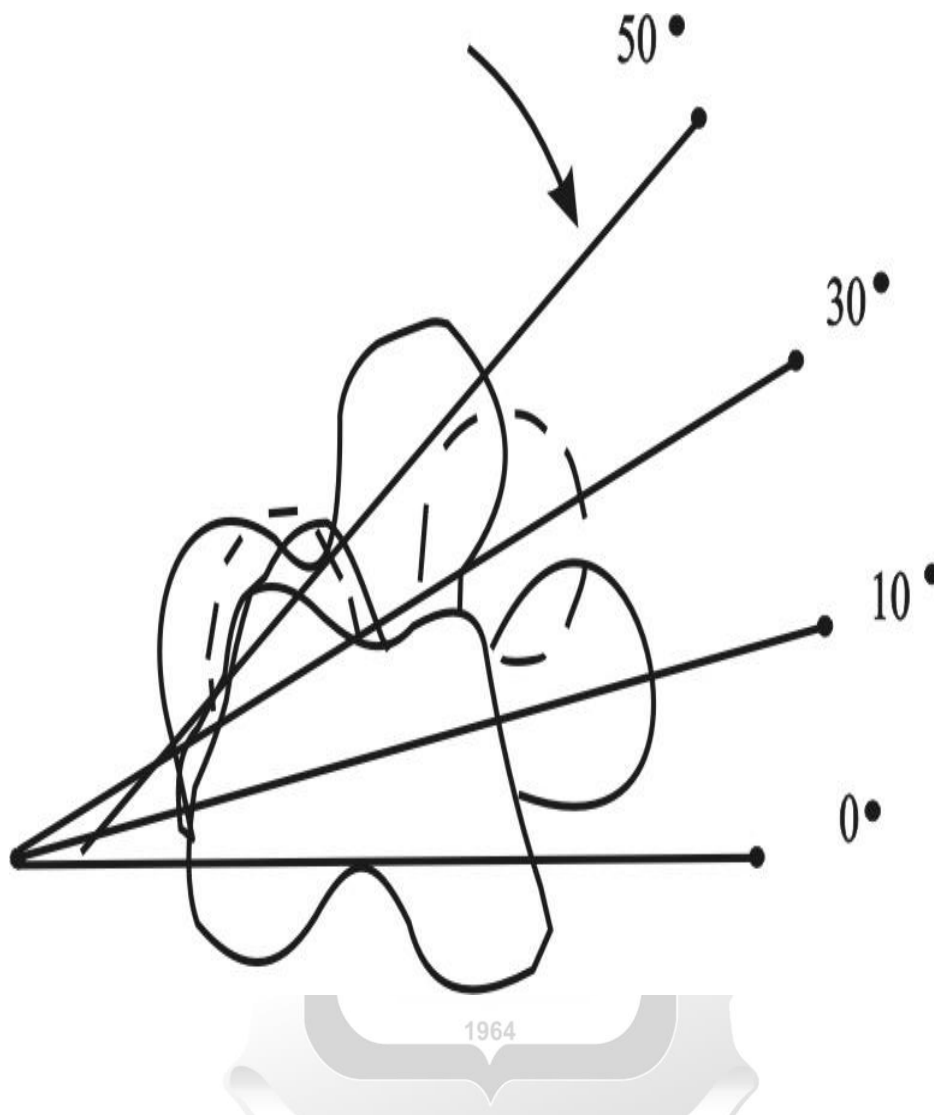
Anexo 7: Rotación interna y externa de cadera



La amplitud total del movimiento de Rotación de cadera es de 90° . Los movimientos de Rotación de cadera se pueden explorar tanto en decúbito prono como en sedestación, pero para evitar que los movimientos de la pelvis puedan compensar las limitaciones de la rotación de esta articulación, es preferible realizar la exploración en decúbito prono.

Referencia: Netter, exploración clínica ortopédica. Un enfoque para fisioterapeutas basado en la evidencia. Elsevier Masson. 2006.

Anexo 8: Etapa fetal



Torsión progresiva hacia adelante del cuello femoral (ante versión), alcanzando al final de la gestación de 25 a 50°

Referencia: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252002000500013

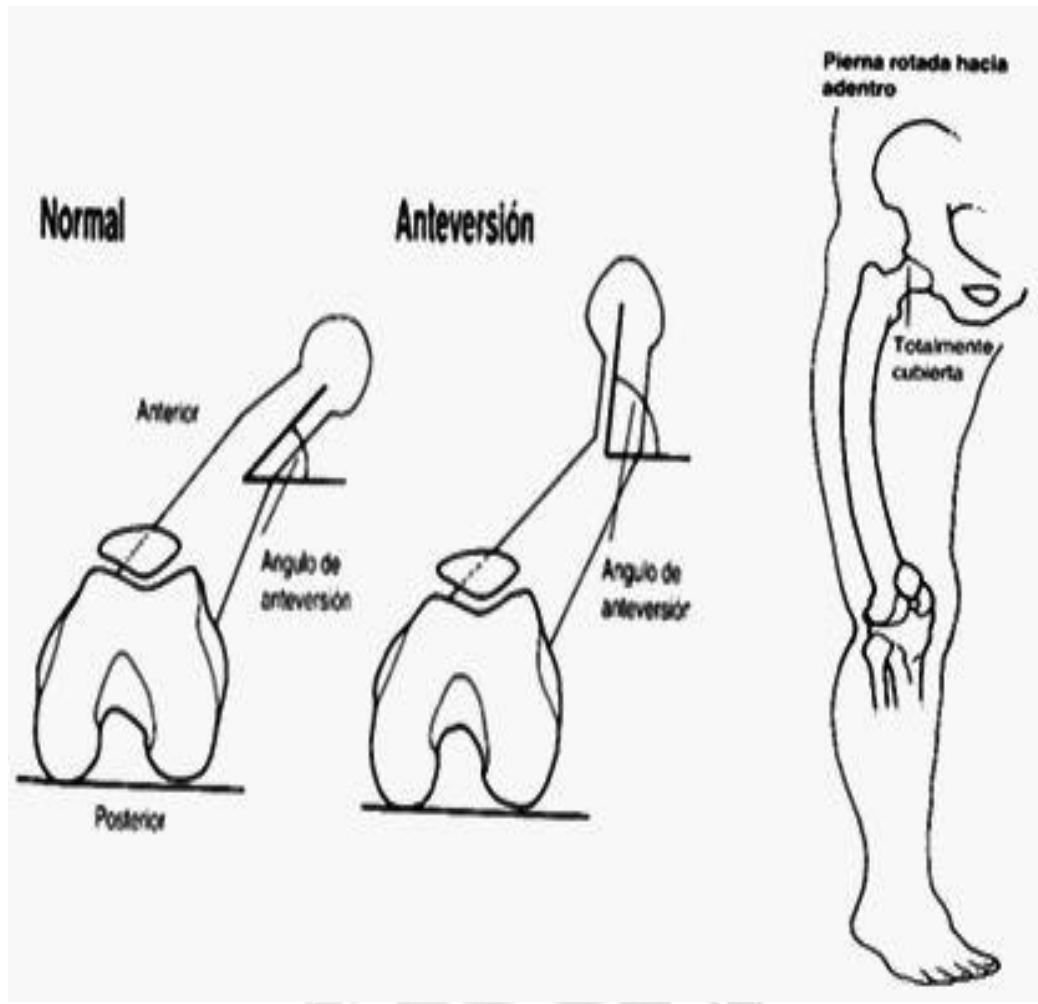
Anexo 9: Durante el crecimiento



Ángulo de ante versión femoral normal (15°) al terminar el crecimiento

Referencia:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252002000500013.

Anexo 10: Anteversión femoral



Es normalmente bilateral y afecta mas al sexo femenino, suelen dormir boca abajo con las caderas flexionadas y los pies rotadas hacia dentro.

Referencia: www.google.com/search?q=anteversion+femoral+pdf&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjG_IPnyZLjAhVFjlkKHxf1B7wQ_AUIECgB&biw=1366&bih=657#imgrc=4GHq5gPCPg02S.

Anexo 11: Torsión femoral interna



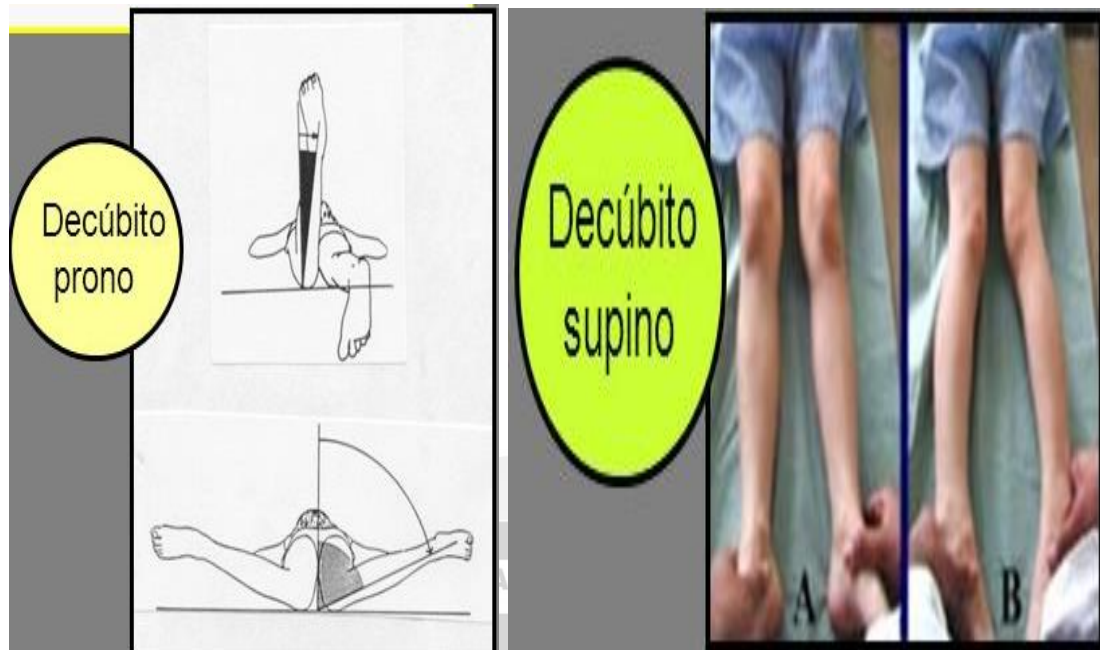
Rotulas bizcas: paciente con los pies juntos y las rotulas se miran una con otra.

Puntas de los pies hacia dentro

Bipedestación con los miembros inferiores en rotación interna.

Referencia: https://www.google.com/search?q=torsion+femoral+interna&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjOypjP0JTjAhVsqlkKHTy2DS8Q_AUIECgB&biw=1366&bih=657#imgrc=Cq8nFzXlkduIhM:

Anexo 12: Torsión femoral externa



Miembros inferiores en rotación externa

Mayor frecuencia en niños obesos

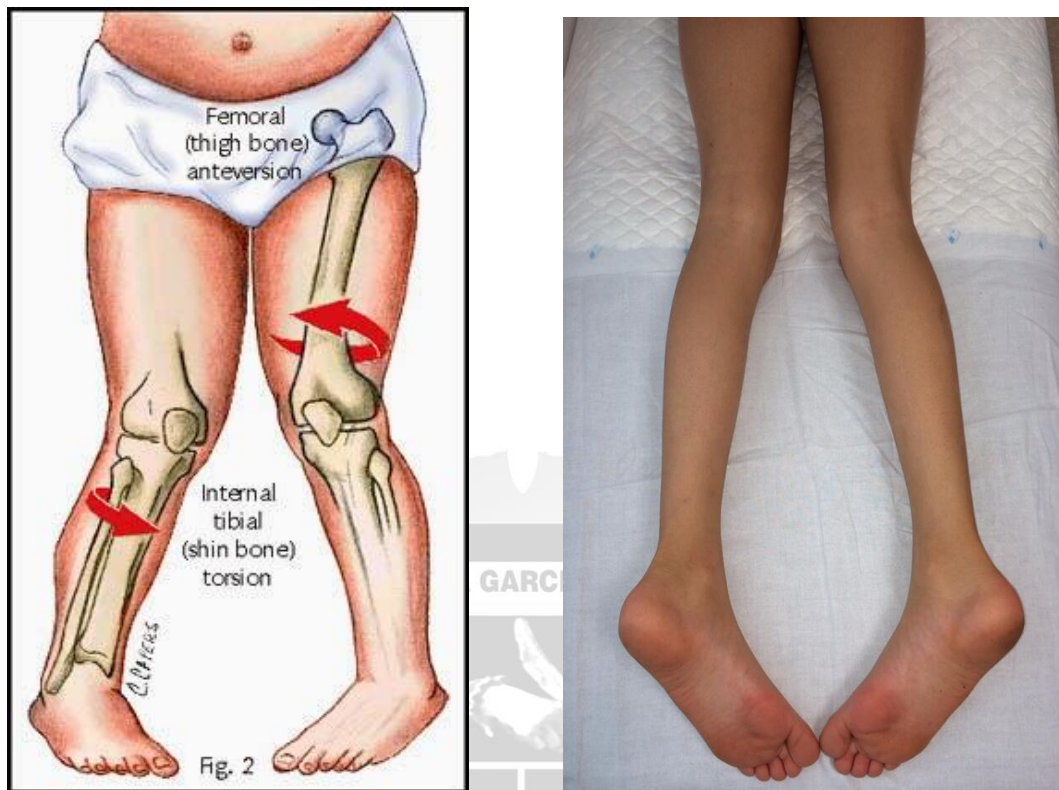
Puntas de los pies hacia fuera

Prono: colocar al niño en decubito prono con la rodilla en flexión de 90° y la tibia vertical, sostener la pelvis para evitar que se escape al realizar las rotaciones , antes de medir , realizar las rotaciones varias veces hasta percibir que el niño deje de ejercer contracción muscular. Se determina el grado de rotación.

Repetir el test con el niño en sedestación

Referencia: Angulo, T. Biomecánica de la extremidad inferior. Exploración de la articulación de la cadera. Universidad Complutense de Madrid, España, 2009.

Anexo13: Torsión tibial interna



Rotación de la tibia en su eje longitudinal lo que produce un cambio en su alineamiento de los planos del movimiento de las articulaciones proximal y distal.

Camina con las puntas de los pies hacia fuera con rotulas neutras.

Referencia: Bueno Sánchez AM. Exploración de la marcha y miembros inferiores. En AEPap ed. Curso de Actualización Pediatría 2014. Madrid: Exlibris Ediciones; 2014. p. 235-40

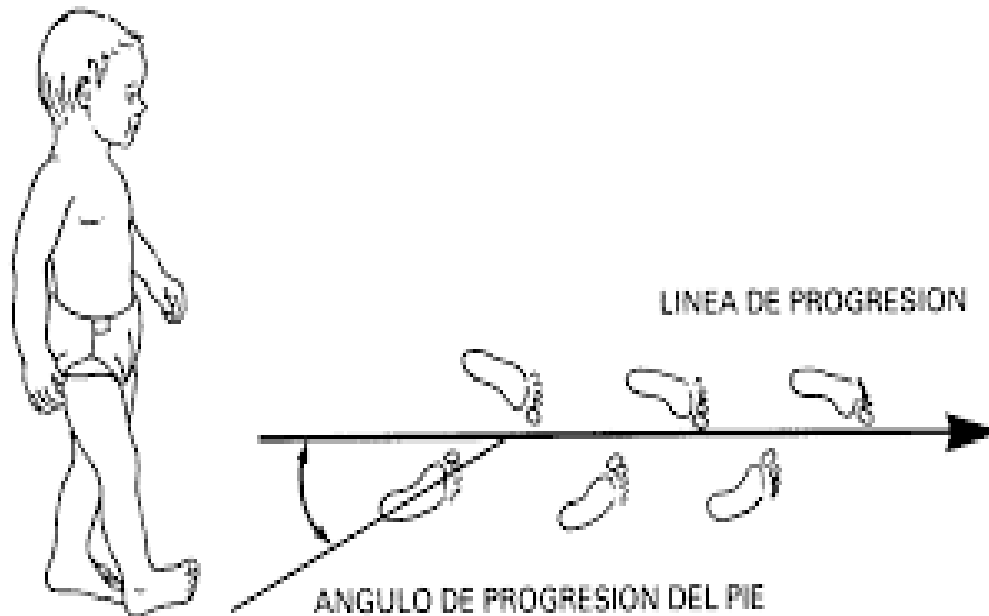
Anexo 14: Torsión tibial externa



Marcha en extraversión. Se presenta como deformidad congénita unilateral o bilateral secundaria a otra deformidad; también por contractura de la cintilla iliotibial. Los niños caminan con las rodillas orientadas hacia delante y los pies hacia fuera. La exploración revela una rotación medial de cadera, una ante versión femoral normal, un morfotipo de rodilla vara y un pie cavo valgo o normal. Representa el 25% de las anomalías rotacionales y predomina en pacientes mayores de 13 años. Esta situación produce una manera de andar ineficiente y un dolor en la articulación femorotuliana

Referencia: <http://www.orthobullets.com/pediatrics/4121/external-tibial-torsion>.

Anexo 15: Ángulo de progresión de la marcha

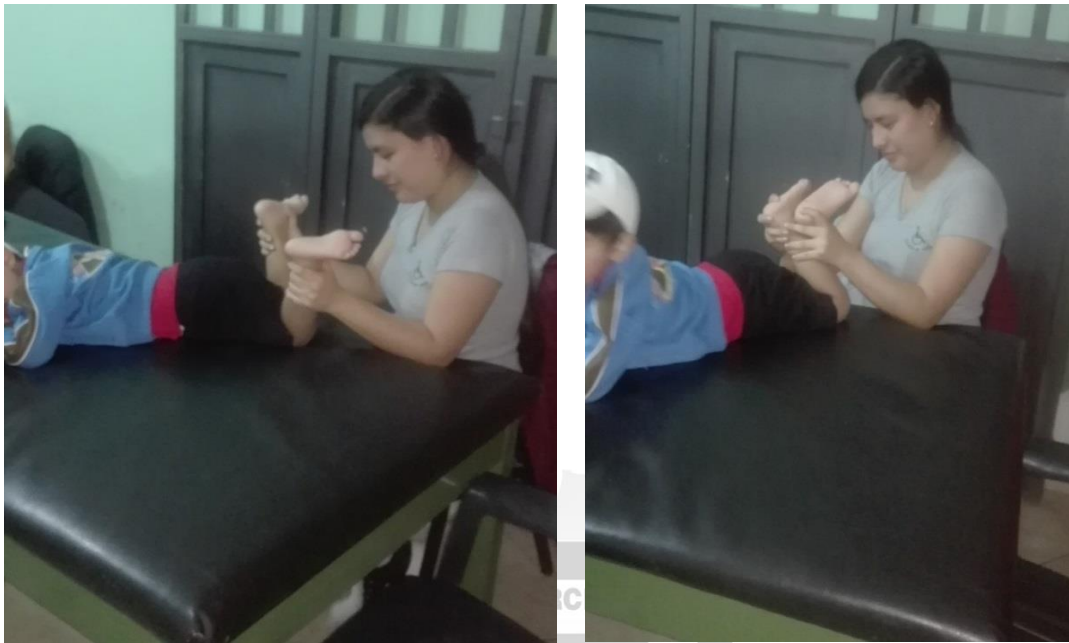


Es la relación entre la línea de progresión de la marcha y el eje longitudinal del pie.

Su valor es variable durante la infancia, 3 a 4 años de edad se estabiliza en 10°

Referencia: Losada P. Alteraciones de los miembros inferiores: deformidades angulares, torsionales, alteraciones de la marcha y disimetrías. *Pediatría Integral*. 2002; 6(5): p. 397-412

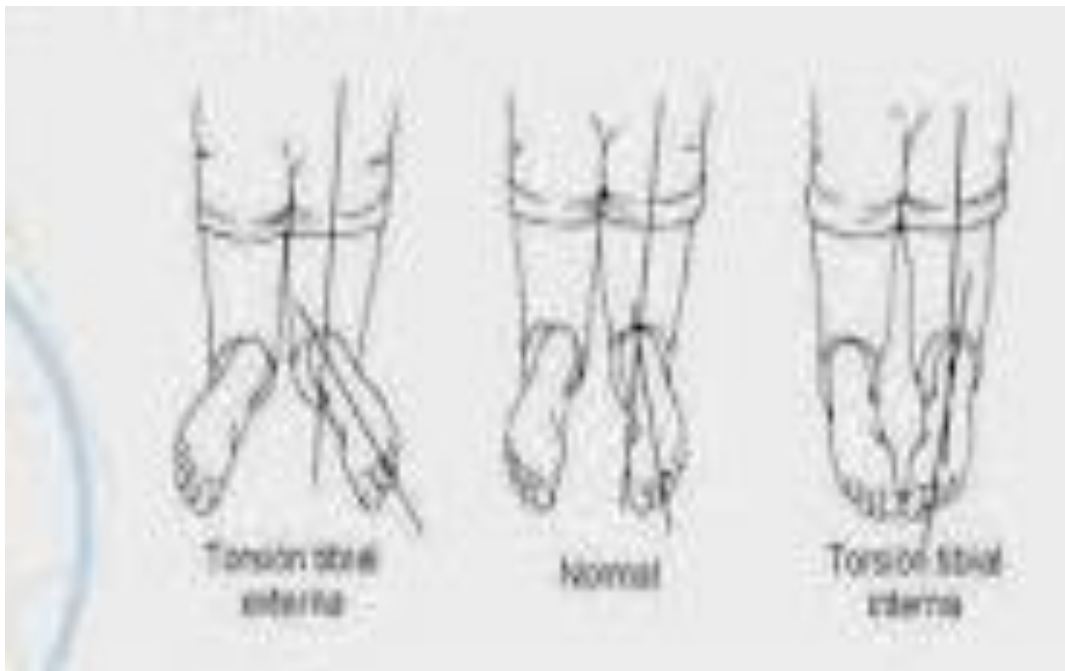
Anexo 16: Rotación femoral



Mide la rotación interna y externa de cadera, paciente en decúbito prono con las rodillas flexionadas en 90° y la pelvis nivelada.

Referencia: Fuente Propia

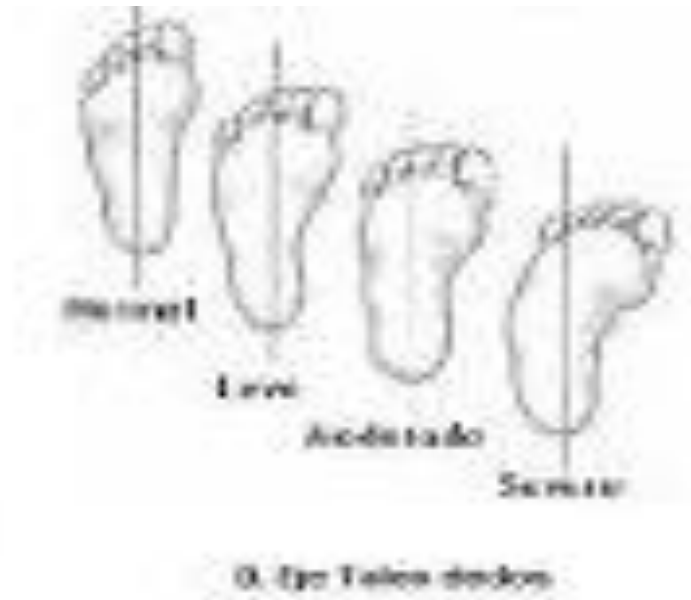
Anexo17: Ángulo muslo-pie



Mide el grado de rotación de la tibia

Referencia:http://www.serviciopediatria.com/wpcontent/uploads/2015/03/2017_10_TORSION-Y-ANGULACION-DE-EXTREMIDADES-INFERIORES.pdf

Anexo 18: Borde externo de pie



Se evalúa el lado externo del pie para ver si existe una convexidad.

Referencia: Losada P. Alteraciones de los miembros inferiores: deformidades angulares, torsionales, alteraciones de la marcha y dismetrías. *Pediatría Integral*. 2002; 6(5): p. 397-412

Anexo 19: Posturas viciosas



Sentarse sobre los talones postura incorrecta, hay que corregir al niño y acostumbrarlo a sentarse con los pies extendidos o en posición de buda.

Referencia: fuente propia

Anexo 20: Tratamiento físico de torsión

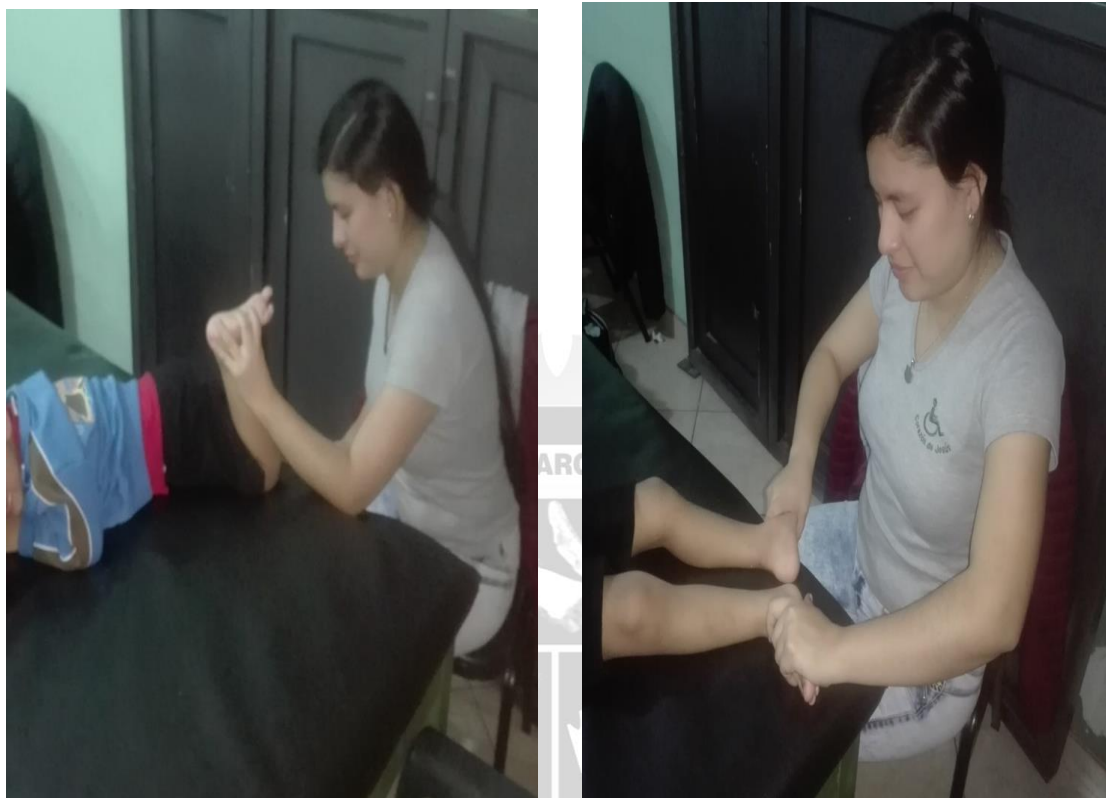


Ejecución: debe girar el pie hacia fuera el mayor rango articular posible y mantenerlo medio minuto.

Repetir la maniobra de 3 a 5 veces al día

Referencia: Fuente Propia.

Anexo 21: Tratamiento físico de torsión femoral interna + torsión femoral externa



Decúbito prono: Cadera en flexión de 90° abducción y rotación externa máxima

Músculos que se deben fortalecer los rotadores externos de caderas y tibiales.

Referencia: Fuente Propia.

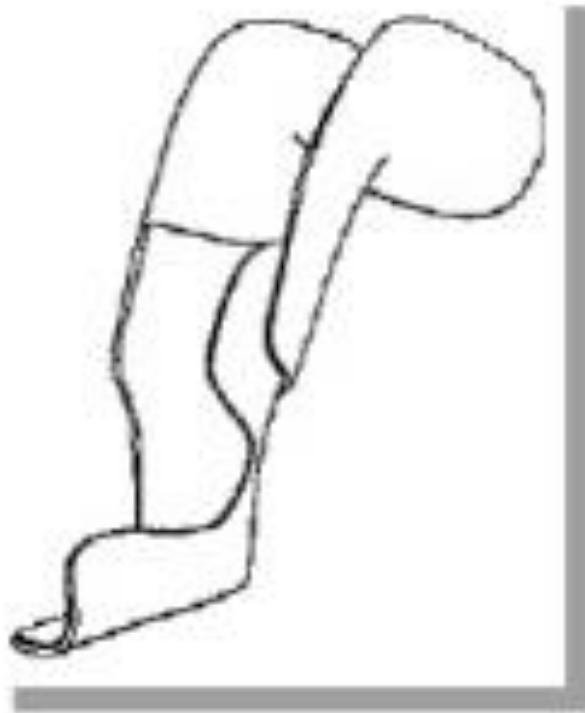
Anexo 22: Barra Dennis Browne



Como se observa en la figura, consiste en unir los zapatos a través de una barra por medio de tronillos, los cuales garantizan la posición deseada de los pies. Esta barra puede ser flexible, y arqueada

Referencia:<http://www.ortopediaonlinetarancon.com/uso-en-la-infancia-de-las-barras-de-denis-brow/>

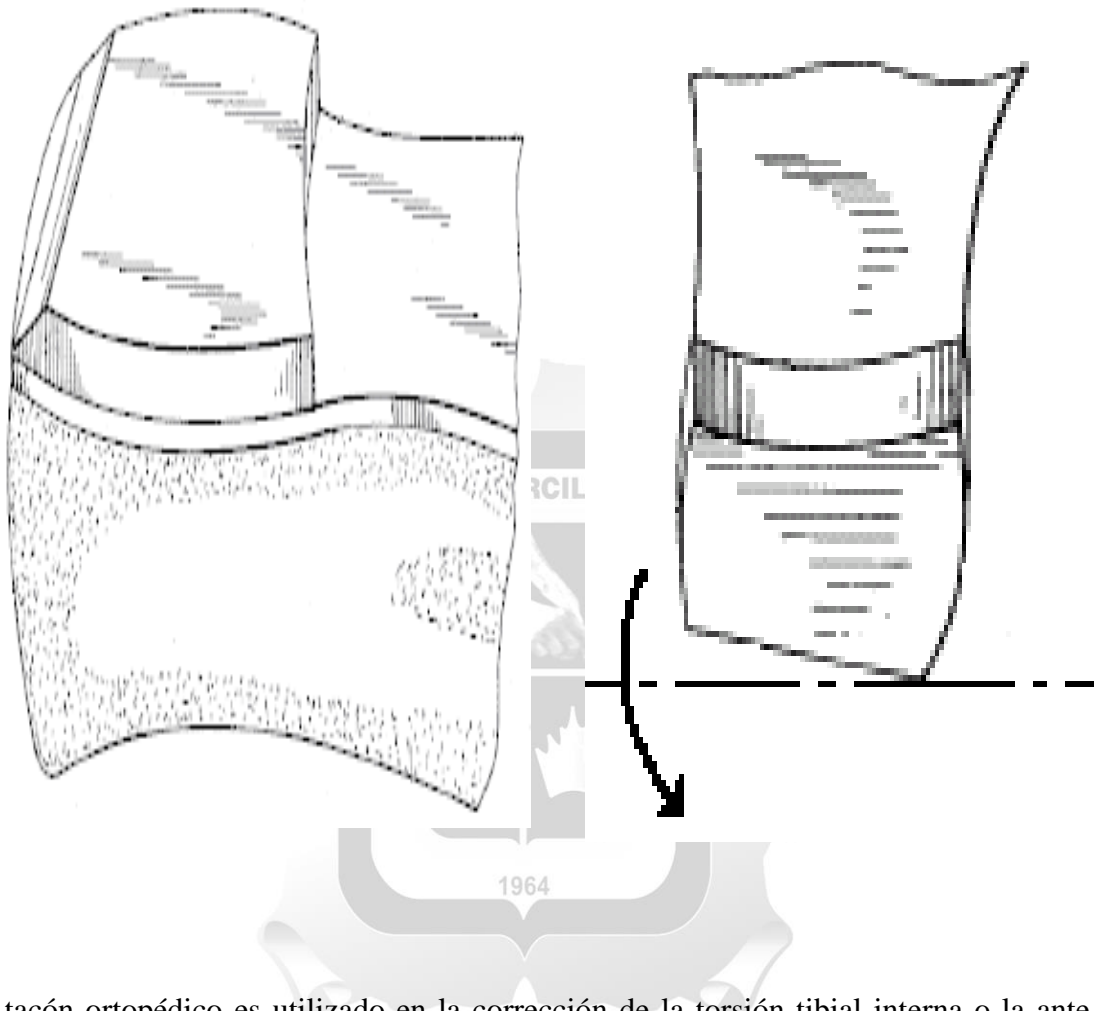
Anexo23: Brazo Wheaton con componente superior



Este dispositivo es poco difundido en nuestro país, además presenta los mismos inconvenientes que el aparato Denis-Browne, pues se requiere inmovilizar al niño y privarlo de movilidad.

Referencia:<https://www.monografias.com/trabajos15/sindrome-torsional/sindrome-torsional.shtml>

Anexo 24: Tacón ortopédico



.El tacón ortopédico es utilizado en la corrección de la torsión tibial interna o la anteversión femoral.

Referencia:<https://www.monografias.com/trabajos15/sindrome-torsional/sindrome-torsional.shtml>

Anexo 25: Tacón circular



Este dispositivo tiene como principal ventaja que no afecta el desenvolvimiento del niño, puede realizar las actividades normalmente, mientras más camine el niño se acelerará la corrección de la deformación, pues se acelera la frecuencia de ciclos.

Referencia: <https://www.monografias.com/trabajos15/sindrome-torsional/sindrome-torsional.shtml>