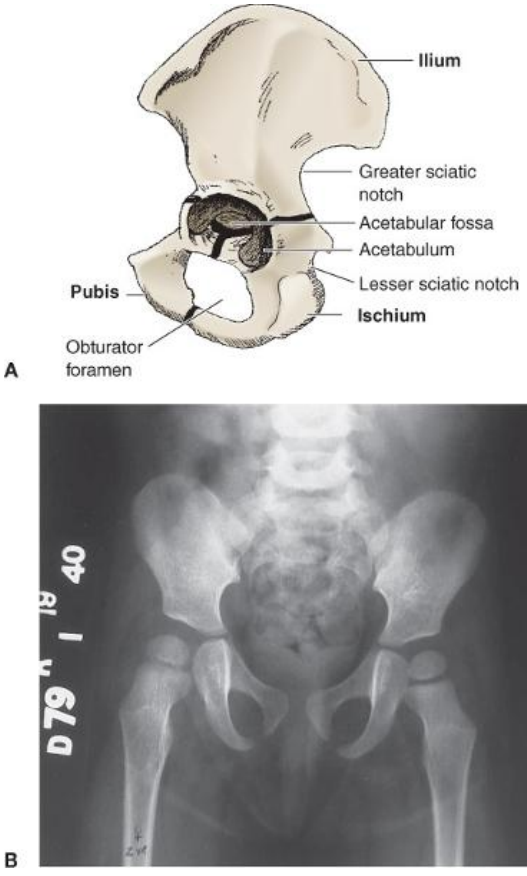


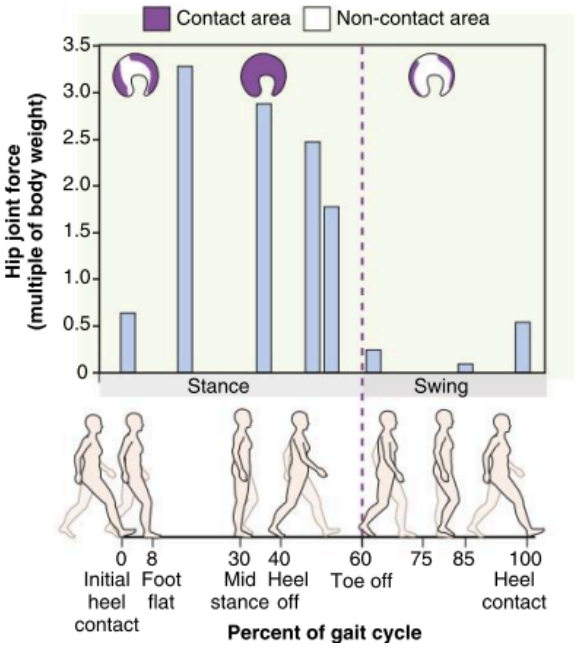
شکل ۱–۱: A: استابولوم با الحاق سه استخوان لگن تشکیل شده و فقط ناحیه نعل اسبی شکل فوقانی آن، مفصلی است. B: در این تصویر رادیو گرافی از کودک ۲ ساله بدون عارضه، الحاق غضروفی و نه استخوانی استابولوم مشهود است.

• جهت گیری استابولوم بر تحرک هیپ و محل اعمال نیروهای تحمل وزن روی سر فمور تاثیر می گذارد. زمانی که مفصل هیپ در معرض بار قرار می گیرد، استابولوم روی سر فمور تغییر شکل می یابد و در اثر این تغییر شکل الاستیک، با سر فمور تطبیق یافته و با قسمت محیطی سطح مفصلی فمور در قدام، بالا و خلف تماس برقرار می کند.

• Neumann 2025: ضخیم ترین بخش غضروف استابولوم بخش فوقانی– قدامی گنبد استابولوم با قطر حدود 3.5 میلی متر است که به هنگام راه رفتن، بیشترین نیروی مفصلی را دریافت می کند. حین راه رفتن، نیروهای وارده بر هیپ از ۱۳٪ وزن بدن حین مرحله میانی سوئینگ[1] به بیش از ۳۰۰ ٪ وزن بدن حین مرحله میانی ایستایش[2] تغییر می کند.

[1] . Mid Swing
[2]. Midsatnce

حین مرحله ایستایش، در زمانی که نیروها بیشترین مقدارند، سطح لونیت کمی تغییر شکل (دفورم) می یابد و باعث می شود که لیگامان عرضی استابولار طویل شود و بریدگی استابولار کمی پهن گردد. این تغییر شکل طبیعی احتمالا موجب افزایش سطح تماس و در نیتجه کاهش حداکثر فشار تماسی[3] می گردد (شکل ۲ –۱).



شکل ۲–۱: مدل کامپیوتری تخمین نیروی کمپرسیون مفصل هیپ در مراحل سیکل راه رفتن. تصاویر بالای نمودارها، سطح تماس تقریبی استابولوم در سه نیروی کمپرسیون انتخاب شده را نشان می دهد. ناحیه تماس مفصل از ۲۰٪ سطح لونیت حین مرحله Swing به حدود ۹۸٪ در مرحله میانی ایستایش افزایش می یابد.

گرچه استابولوم کروی به نظر می رسد اما تنها حاشیه فوقانی آن یک ظاهر دایره ای واقعی دارد. دهانه استابولوم ۵۰ درجه به پایین نگاه می کند و ۲۰ درجه به قدام چرخیده است (در آنته ورژن قرار دارد). عموما زنان نسبت به مردان، کمی زاویه شیب[4] و آنتی ورژن[5] بیشتری دارند. اندازه سطح مفصلی استابولوم در زنان نسبت به مردان کوچک تر است. عملکرد طبیعی هیپ به پوشش مطلوب سر فمور توسط استابولوم نیاز دارد که تا حد زیادی تحت تاثیر عمق استابولوم است.

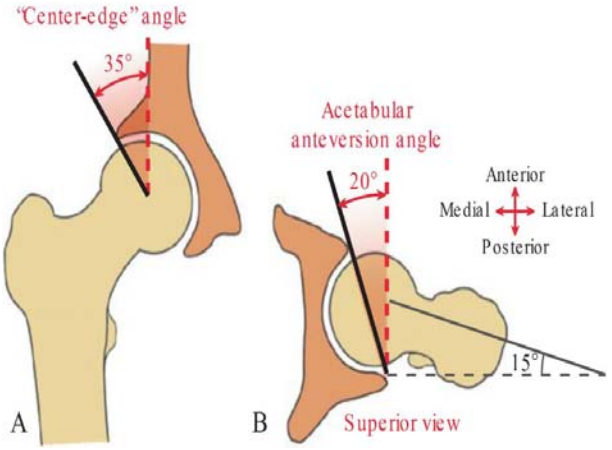
[3] . Contact Pressure
[4] . Inclination
[5] . Anterversion

Acetabular Dysplasia، Coxa Profunda، Acetabular Protrusion ،
Anterversion و Retroversion، واژه هایی برای توصیف ناهنجاری های استابولوم هستند که می توانند منجر به تخریب بیش از حد غضروف و استئوآرتریت شوند. دیسپلازی استابولوم، استابولوم غیر طبیعی کم عمق است که باعث نقصان پوشش سر فمور می گردد و می تواند عاملی برای بی ثباتی و بارگذاری غیر طبیعی روی حاشیه ی فوقانی استابولوم باشد.

واژه های Coxa Profunda و Acetabular Protrusio به شرایطی اشاره دارند که در آن استابولوم بیش از حد سر فمور را پوشش می دهد، این شرایط می تواند به محدودیت مکانیکی دامنه حرکتی و گیر افتادگی درونی بین الحاق سر – گردن فمور و استابولوم منتهی شود.

زوایای استابولوم

عمق استابولوم را می توان به عنوان Center Edge Angle اندازه گیری نمود. خطی که حاشیه خارجی استابولوم را به مرکز سرفمور وصل می کند با خط عمود گذرنده از مرکز سر فمور، زاویه ای می سازد که Center Edge Angle یا زاویه ویبرگ نام دارد (شکل۳- ۱). این زاویه نشان می دهد که به چه میزان استابولوم روی سر فمور در صفحه فرونتال پوشش می دهد. تقسیم بندی این زاویه به این صورت است: کمتر از ۱۶ درجه به عنوان دیسپلازی قطعی، ۱۶ تا ۲۵ درجه به عنوان دیسپلازی احتمالی و بیش از ۲۵ درجه به عنوان نرمال تقسیم بندی می شود. Lateral Center Edge Angle بیش از ۴۰ درجه ممکن است بیانگر پوشش بیش از حد سر فمور توسط استابولوم باشد. ناهنجاری در عمق، شیب و پیچش استابولوم (وضعیت غیر طبیعی استابوبوم در صفحه عرضی) می توانند بر پوشش سر فمور تاثیر گذارند.



شکل ۳– ۱: A: زاویه Lateral Center Edge، به طور معمول از یک رادیوگرافی قدامی – خلفی بدست می آید که جهت گیری استابولوم در صفحه فرونتال، نسبت به لگن، را اندازه گیری می کند. این زاویه از تقاطع یک خط مرجع عمودی ثابت (خط نقطه چین قرمز رنگ) با خط مرجع استابولار (خط سیاه توپر که لبه بالایی خارجی استابولوم را به مرکز سر فمور وصل می کند) تشکیل می شود. هر چه خط مرجع استابولار عمودی تر باشد زاویه LCE کوچک تر بوده و پوشش کمتری روی قسمت فوقانی سر فمور می دهد. B: زاویه آنته ورژن استابولوم، وقتی در صفحه عرضی از بالا نگاه کنیم، جهت گیری استابولوم، نسبت به لگن، را اندازه گیری می کند. این زاویه نشان می دهد که به چه میزان استابولوم روی قسمت جلوئی سر فمور پوشش می دهد. این زاویه از تقاطع یک خط مرجع قدامی – خلفی ثابت (خط نقطه چین در شکل) با خط مرجع استابولار (خط سیاه توپر که لبه قدامی و خلفی استابولوم را به هم متصل می کند) بوجود می آید. هر چه زاویه آنته ورژن استابولوم بزرگ تر باشد استابولوم روی نمای قدامی سر فمور، حفاظ یا پوشش کوچک تری ایجاد می کند. در شکل همچنین زاویه آنته ورژن نرمال فمور ۱۵ درجه ای دیده می شود.

زاویه Lateral Center Edge (LCE) بیانگر آن است که در نگاه از صفحه فرونتال، استابولوم به چه میزان در لترال بر روی سر فمور کشیده شده است. زاویه LCE ۲۵ تا ۴۰ درجه عموما نرمال در نظر گرفته می شود؛ در حالیکه هیپ با زاویه LCE کمتر از ۲۰ درجه، دیسپلاستیک در نظر گرفته می شود. زاویه LCE کم به معنی کاهش غیر طبیعی پوشش روی سر فمور توسط استابولوم، افزایش خطر دررفتگی سر فمور و سطح تماس کوچک تر می باشد که همان اندازه مهم است. با کاهش مقدار این زاویه به ۱۵ درجه، سطح تماس نرمال ۳۵ ٪ کاهش خواهد یافت. به لحاظ تئوریک، طی مرحله ایستادن برروی یک پا، این کاهش سطح تماس باعث افزایش فشار مفصلی (نیرو بر واحد سطح) تا حدود ۵۰ درصد خواهد شد که به طور بالقوه مفصل را در معرض تخریب زود هنگام قرار می دهند.

گرچه به طور معمول از زاویه LCE برای اندازه گیری ناکافی بودن پوشش روی سر فمور به وسیله استابولوم استفاده می شود؛ اما یگ زاویه LCE بالا (مثلا بیش از ۴۵ – ۴۰ درجه) بیانگر پوشش بیش از حد سر فمور می باشد که احتمالا به دلیل یک استابولوم بیش از حدد عمیق ایجاد می شود و ممکن است منجر به گیرافتادگی فمورواستابولار آسیب زننده شود.

آنته ورژن استابولوم[1]

زاویه آنته ورژن استابولوم بیانگر آن است که، وقتی در صفحه افقی نگاه می کنیم، به چه میزان استابولوم جهت گیری به قدام دارد. زاویه به طور نرمال حدود ۱۵ تا ۲۰ درجه می باشد (شکل ۳–۱). حتی در شرایط نرمال، با این جهت گیری استابولوم بخشی از قسمت قدامی سر فمور بدون پوشش خواهد بود. لیگامان کپسولار قدامی ضخیم هیپ و تاندون ایلیوسواس، این قسمت آسیب پذیر مفصل را پوشش داده و حمایت می کنند. در مفاصل هیپ با آنته ورژن بیش از حد استابولوم، این میزان در معرض بودن سر فمور (که نیاز به پوشش دارد) بیشتر هم می شود. اگر آنته ورژن شدید باشد، چنانچه مفصل هیپ قویا به خارج چرخانده شود، ممکن است مستعد دررفتگی قدامی گردد. اگر هیپ متحمل آنته ورژن زیادی هم فمورال و هم استابولار گردد، ممکن است "میزان در معرض بودن قسمت قدامی"[2] و بی ثباتی بیشتر شود. اگر آنته ورژن استابولوم به صفر نزدیک باشد (یعنی استابولوم مستقیما به خارج نگاه کند) یا واقعا منفی باشد (استابولوم در جهت خلفی – خارجی نگاه کند) رتروورژن[3] استابولوم وجود داشته که می تواند استرس های غیر طبیعی بر مفصل اعمال کند.

- جهت گیری استابولوم با شیب[4] کمتر و یا آنته ورژن بیشتر می تواند به بی ثباتی منتهی شود. در عوض شیب بیشتر و یا رتروورژن می تواند به پوشش زیادی و گیر افتادگی بین استابولوم و سر- گردن فمور منجر شود.

لابروم استابولوم

لابروم استابولوم یک حلقه ی غضروفی لیفی قوی (اما انعطاف پذیر) می باشد که بخش اعظم محیط بیرونی استابولوم را احاطه می کند. لیگامان عرضی استابولار با تکمیل کردن حلقه در پایین، بریدگی استابولا را پل می زند. لابروم استابوم با گرفتن سر فمور و عمق بخشیدن به سوکت استابولوم برای مفصل هیپ ثبات ساختاری فراهم می کند. "مهر و موم مکانیکی" [5] ایجاد شده در اطراف مفصل به وسیله لابروم سالم به حفظ فشار منفی داخل مفصلی کمک می کند، که در برابر از هم جداشدگی (دیستراکشن) سطوح مفصلی مقاومت می کند. نشان داده شده که این "مهر و موم مکش"[6] در مقاومت در برابر یک تا دو میلی متر اول دیستراکشن مفصل (از هم باز شدن)، موثر تر از کپسول می باشد. همچنین لابروم سالم، یک "مهر و موم مایع"[7] را در اطراف مفصل ایجاد می کند که به جلوگیری از نشست مایع سینوویال از مفصل کمک می کند. حفظ مایع سینوویال بر روی سطوح تحمل کننده ی وزن باعث افزایش لغزنده سازی (لوبریکاسیون) غضروف مفصلی و در نتیجه کاهش مقاومت اصطکاکی در برابر حرکت می شود.

با توجه به این که لابروم به طور ذاتی از خونرسانی (واسکولاریزاسیون) محدودی برخوردار است ؛ بنابراین یک لابروم پاره فقط توانایی محدودی برای ترمیم دارد. اما لابروم از عصب گیری آوران خوبی برخوردار است از این رو قادر به تامین فیدبک پروپریوسپتو و حس درد می باشد.

با توجه به محل قرارگیری، لابروم استابولوم در معرض بارهای کمپرسیو و تنشی ناشی از تمامی حرکات بین لگن و فمور قرار دارد؛ که در واقع تحت تاثیر حرکات ناحیه کمری لگنی و تنه نیز می باشد. بنابراین جای تعجب نیست که لابروم استابولوم اغلب در پاتولوژی های مرتبط با حرکت درگیر می شود که می توانند شامل ترومای ورزشی، بارگذاری بیش از حد همراه با دیسپلازی هیپ و یا میکروتروموای مکرر ناشی از گیرافتادگی فمورواستابولار باشد. اگر یک لابروم پاره بدون ترمیم رها شود، می تواند یکپارچگی مکانیکی هیپ را کاهش دهد و مفصل را در معرض استرس مکانیکی بیش از حد قرار دهد که منجر به درد و اختلالات عملکردی خواهد شد.

---

1. Acetabular Anteversion
2. Anterior Exposure
3. Retroversion
4. Inclination

---

5. Mechanical Seal
6. Suction Seal
7. Fluid Seal

● این حلقه نه فقط عمق حفره را افزایش می دهد، بلکه از طریق شکل مثلثی خود تقعر استابولوم را افزایش داده و در نتیجه سر فمور را بهتر در بر می گیرد. اگرچه هیپ نرمال به خاطر تو رفتگی عمقی استابولوم از ثبات ذاتی برخوردار است اما چنانچه استابولوم به صورت غیر نرمال کم عمق باشد، استرس وارده بر کپسول و لابروم محیطی افزایش می یابد. **لیگامان استابولار عرضی** در تداوم لابروم استابولوم در نظر گرفته می شود. به لحاظ بافت شناسی، این ساختار عمدتا لیگامانی بوده اما حاوی سلول های غضروفی است (با این باور که با بارهای فشاری مقابله می نماید). با این وجود، مطالعات تجربی نقش لیگامان عرضی استابولار به عنوان یک ساختار تحمل کننده بار را تایید نمی کنند. عقیده بر این است که این لیگامان عمدتا به عنوان یک باند تنشن بین قسمت های قدامی تحتانی و خلفی تحتانی استابولوم (پا های سطح مفصلی نعل اسبی شکل) عمل می کند و عروق خونی گذرنده از زیر آن، برای رسیدن به سر فمور، را حمایت می کند.

سطح مفصلی دیستال

سر فمور بر خلاف شکل نامنظم تر استابولوم، یک سطح مفصلی نسبتا گرد پوشیده از غضروف هیالین بوده و ممکن است کمی بزرگ تر از یک نیمکره واقعی باشد. تمام سطح سر فمور به وسیله غضروف مفصلی پوشیده شده است به استثنای یک حفره کوچک به نام **Fovea Capitis** که لیگامان سر فمور به آن می چسبد (شکل۴- ۱). درست پایین داخلی ترین نقطه روی سر فمور، یک حفره ی کوچک ناهموار تحت عنوان Fovea Capitis، وجود دارد.

سر فمور درست پائین یک سوم میانی لیگامان اینگوئینال قرار دارد. سر فمور به داخل، بالا و قدام نگاه می کند. به طور متوسط، در افراد بالغ، فاصله بین مراکز دو سر فمور، 17.5 سانتی متراست. سر فمور حدود دو سوم از یک کروه تقریبا کامل را تشکیل می دهد. کمی خلف و پایین مرکز سر فمور، یک نقطه برجسته به نام Fovea وجود دارد.

کل سطح سر فمور، به جز ناحیه Fovea، با غضروف مفصلی پوشانده شده است. در منطقه ی وسیعی در بالا و کمی قدام به Fovea Capitis، غضروف بیشترین ضخامت را دارد (حدود 3.5 میلی متر).

زاویه سر و گردن فمور نسبت به تنه

دو زاویه بین سر و گردن فمور نسبت به تنه آن وجود دارد:

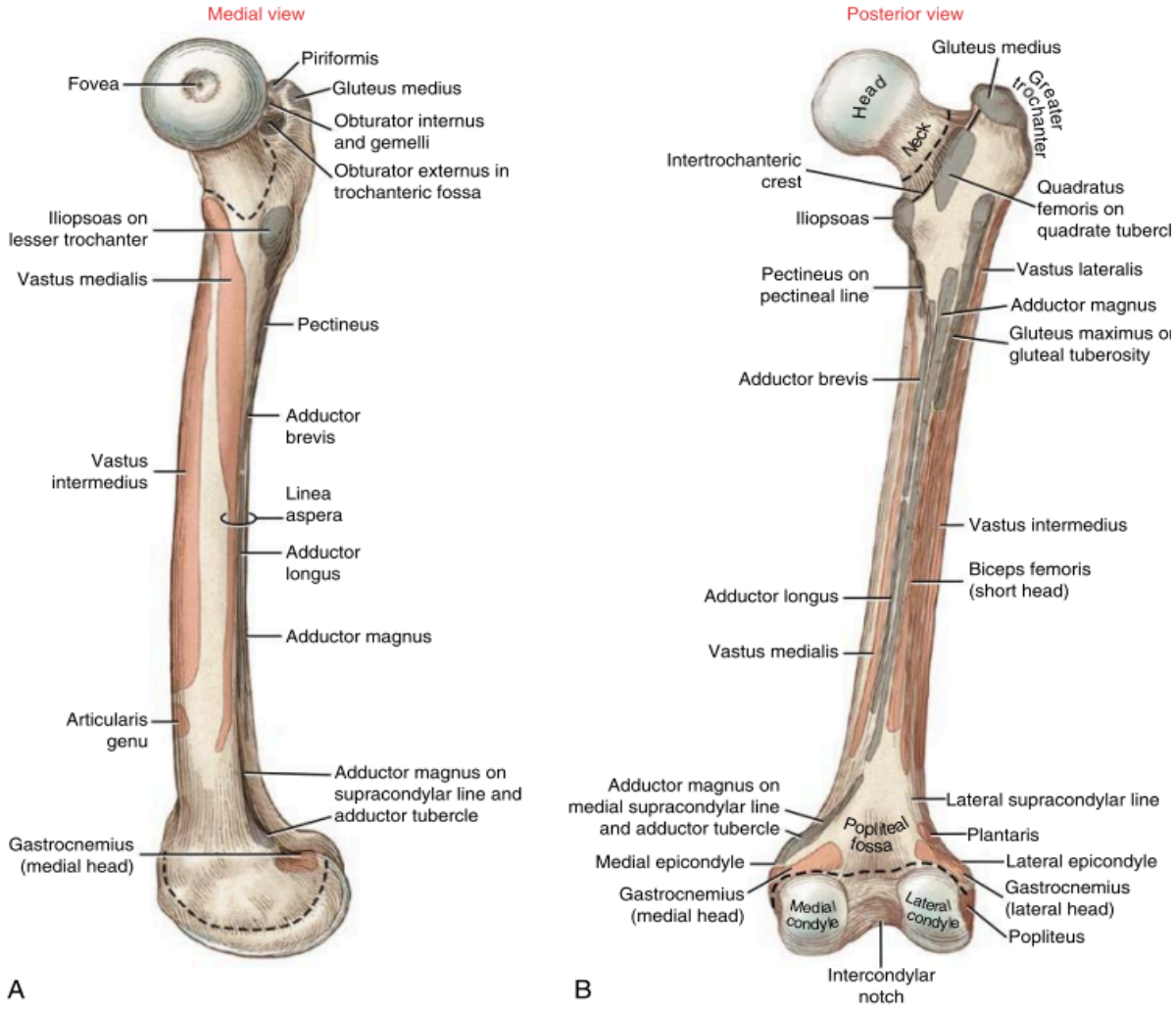
۱- زاویه شیب[1]، در صفحه فرونتال بین محور سر و گردن فمور با تنه آن تشکیل می شود

۲- زاویه تورشن (پیچش)، در صفحه عرضی بین محور سر و گردن و محوری که از میان کوندیل های فمور می گذرد، تشکیل می شود.

برای درک چگونگی شکل گیری این زوایا باید مراحل رشد جنینی را مد نظر قرار دهیم. در مراحل ابتدائی رشد جنینی، جوانه های اندام فوقانی و تحتانی از تنه به طرف خارج کشیده شده اند یعنی در موقعیت ابداکسیون کامل. حین هفته های ۷ و ۸، جوانه ها شروع به اداکسیون می کنند. در انتهای هفته هشتم، وضعیت جنینی اندام کاملا شکل گرفته است، اما اکنون دیگر اندام های فوقانی و تحتانی وضعیت مشابهی ندارند. جوانه اندام فوقانی تا حدودی به خارج می پیچد و باعث می شود که سطح شکمی (ونترال) جوانه اندام متوجه قدام شود.

اما جوانه اندام تحتانی به سمت داخل پیچیده و در نتیجه سطح ونترال آن به عقب نگاه می کند. سر و گردن فمور حالت اولیه جنینی خود را حفظ می کنند اما تنه استخوان ران نسبت به سر و گردن به سمت داخل کج شده و نیز به سمت داخل می پیچد. این زوایا پس از تولد و در طول سال های اولیه رشد، به تکامل می رسند.

[1]. Inclination



شکل ۴- ۱: سطوح داخلی (A) و خلفی (B) فمور راست. اتصالات فمورال کپسول مفصل هیپ و کپسول مفصل زانو با خطوط نقطه چین نشان داده شده است.

زاویه شیب (انحراف) فمور

مقدار زاویه شیب فمور (زاویه داخلی بین محور سر / گردن فمور و تنه فمور) **تقریبا ۱۲۵ درجه** می باشد که دامنه طبیعی آن در بالغین بدون اختلال، از ۱۱۰ تا ۱۴۴ درجه عنوان شده است. همانند زاویه شیب هومروس، نه تنها بین افراد بلکه همچنین می تواند بین دو سمت متفاوت باشد (شکل۵- ۱). به علت پهنای بیشتر لگن، در زنان مقدار این زاویه کمی کوچک تر از مردان است. در صورت طبیعی بودن زاویه شیب، تروکانتر بزرگ در سطح مرکز سر فمور قرار می گیرد. زاویه شیب فمور در طول عمر تغییر می کند؛ در موقع تولد این زاویه تقریبا ۱۵۰ درجه[1] است و به تدریج به حدود ۱۲۵ درجه در زمان بلوغ اسکلتی کاهش می یابد (شکل ۶- ۱). مجددا در پیری این زاویه می تواند به کاهش ادامه دهد.

عمدتا به دلیل نیرو های عضلانی و در نتیجه اعمال بار روی گردن فمور حین راه رفتن، این زاویه معمولا حدود ۲ درجه در سال (بین سنین ۲ و ۸ سالگی) کاهش می یابد. این زاویه با نرخ متفاوتی به کاهش ادامه می دهد تا این که به مقدار نرمال آن (حدود ۱۲۵ درجه) در بزرگسالی می رسد. افزایش غیر طبیعی زاویه انحراف (بیشتر از زاویه نرمال بالغین ۱۲۵ درجه) کوکسا والگا[2]و کاهش غیر طبیعی آن، کوکسا وارا[3] نام دارد (شکل های ۶-۱ و ۷- ۱).

[1]. این زاویه در کتاب Neumann 2025 در زمان تولد حدود ۱۶۵ تا ۱۷۰ درجه گزارش شده است

[2]. Coxa Valga

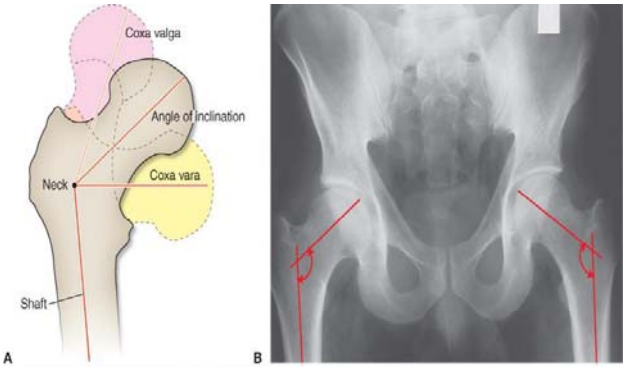
[3]. Coxa Vara

زاویه ی غیر طبیعی گردن – تنه فمور[1] می تواند انطباق (فیت) مفصلی بین سر فمور و استابولوم را تغییر دهد و در نتیجه بی بیومکانیک هیپ تاثیر گذارد. بدراستایی شدید ممکن است منجر به دررفتگی یا تخریب ناشی از استرس در مفصل گردد. به طور معمول، افراد مبتلا به فلج مغزی دچار دفورمیتی کوکسا والگا می شوند؛ گرچه این مسئله متغیر است. در این افراد، به دلیل کاهش یا بارگذاری غیر طبیعی در مفصل هیپ، پروسه طبیعی کاهش تدریجی زاویه شیب (که در کودکان فعال و متحرک و دارای سیستم عصبی عضلانی با رشد معمول، دیده می شود) با اختلال مواجه می شود.

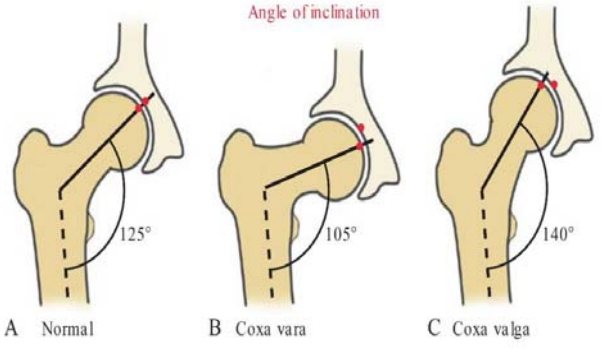
زاویه تورشن

تورشن فمور، چرخش (پیچش) نسبی بین تنه و فمور را توصیف می کند. اگر از بالا در صفحه عرضی نگاه کنیم، خواهیم دید: که گردن فمور نسبت به محور داخلی – خارجی که از کوندیل های فمور رد می شود، چند درجه قدام قرار می گیرد (۸–۱). در کنار زاویه نرمال شیب، زاویه تقریبا ۱۵ درجه ای آنته ورژن[2]، به راستای مطلوب و تطابق مفصلی اجازه می دهد. تورشن بیش از ۱۵ درجه به عنوان **آنته ورژن** بیش از حد فمور، و تورشن به طور قابل توجه کمتر از ۱۵ درجه (یعنی به صفر درجه نزدیک باشد) به عنوان **رتروورژن** فمور در نظر گرفته می شود (شکل ۹– ۱ و ۱۰ – ۱).

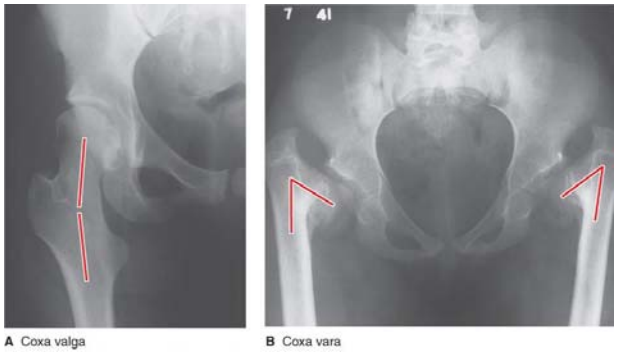
چون تغییرپذیری طبیعی نسبتا زیادی در خصوص تورشن فمور در جمعیت وجود دارد تمایز بالینی بین نرمال و غیر نرمال اغلب گنگ و مبهم است. به طور معمول یک نوزاد سالم با آنته ورژن فمور حدود حدود ۴۰ درجه متولد می شود. با ادامه ی رشد استخوان، افزایش تحمل وزن روی مفصل و فعالیت عضلانی، این زاویه به **حدود ۱۵ درجه** تا سن ۱۶ سالگی، کاهش می یابد. وجود آنته ورژن بیش از حد در بزرگسالی می تواند بیومکانیک هیپ را تغییر دهد (مانند تغییر در اندازه بارزوی گشتاوری عضلات) و باعث انحرافات در راه رفتن شود. بسته به شدت، آنته ورژن بیش از حد می تواند باعث افزایش بارگذاری در مفاصل هیپ و پاتلوفمورال گردد. این کاهش تطابق سطوح مفصلی همراه با افزایش نیروهای تماسی می تواند به مرور زمان باعث آسیب به غضروف مفصلی یا لابروم استابولوم گردد



شکل ۵ –۱: محور سر و گردن فمور با محور تنه ی فمور زاویه ای می سازد که زاویه ی شیب (خمش) نام دارد. در این فرد بالغ بدون اختلال، زوایا کمی از ۱۳۰ درجه کوچک ترند و مقداری واریاسیون بین دو سمت دیده می شود.



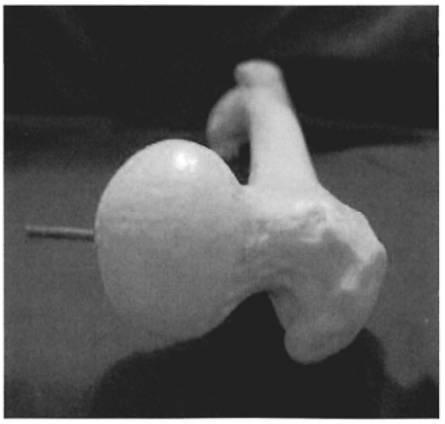
شکل ۶–۱: زاویه گردن – تنه ی پروگزیمال فمور در صفحه فرونتال نشان داده شده است. A: زاویه شیب نرمال؛ B: کوکسا وارا؛ C: کوکسا والگا. یک جفت دایره ی کوچک سیاه در هر تصویر، راستای مختلف سطوح مفصل هیپ را نشان می دهد. راستای مطلوب در شکل A دیده می شود.



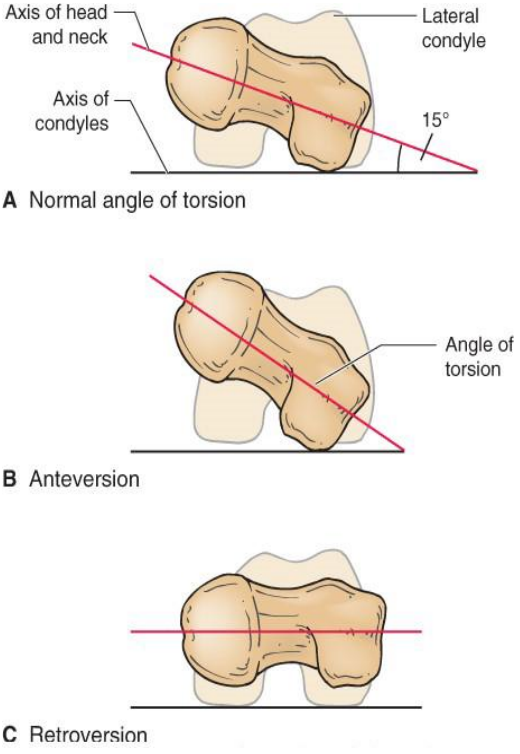
شکل ۷– ۱: زوایای غیر طبیعی شیب فمور در دو فرد بالغ جوان مبتلا به دیسپلازی رشدی هیپ. A: افزایش پاتولوژیک زاویه خمش به نام کوکسا والگا؛ (B): کاهش پاتولوژیک زاویه خمش به نام کوکسا وارا.

[1] . Neck-shaft angle

[۲] . در کتاب Norkin 2019، در مقالات، مقدار نرمال این زاویه در بالغین ۸ تا ۲۰ درجه گزارش شده است (۱۵ درجه برای مردان و ۱۸ درجه برای زنان).



شکل ۸- ۱: خطی که به موازات کوندیل های فمور در خلف کشیده می شود با خطی که از سر و گردن فمور رد می شود به طور نرمال با یکدیگر زاویه ای می سازند که در افراد بالغ سالم به طور متوسط ۱۰ تا ۲۰ درجه است. سر و گردن فمور نسبت به کوندیل های فمور به قدام (به سمت داخل) پیچیده اند.



شکل ۹- ۱: زاویه تورشن در فمور سمت راست. A: زاویه تورشن با محدوده نرمال؛ B: افزایش پاتولوژیک زاویه تورشن، آنته ورژن نامیده می شود؛ C: کاهش پاتولوژیک زاویه تورشن، رتروورژن خوانده می شود.

تطابق مفصلی

شکل خاص مفصل هیپ انسانی به کاهش حداکثر استرس تماسی[1] کمک می کند. مفصل هیپ یک مفصل گوی کاسه ای بوده که به عنوان یک مفصل دارای تطابق[2] در نظر گرفته می شود، البته این مطلب بطور نسبی صحیح است چرا که سطح مفصلی بیشتری روی سر فمور وجود دارد تا روی استابولوم. در وضعیت ایستاده یا خنثی (نوترال)، سطح مفصلی سر فمور در قدام و تا حدودی در بالا، فاقد تماس می باشد (شکلa۱۱- ۱). استابولوم به طور کامل قسمت فوقانی سر فمور را نمی پوشاند. تورشن قدامی سر فمور (زاویه تورشن) با جهت گیری قدامی استابولوم به صورت ضعیفی جور می باشد، به گونه ای که بخش قابل توجهی از سطح مفصلی سر فمور در قدام فاقد تماس می ماند. ناهنجاری های ساختاری مانند آنته ورژن فمور، کوکسا والگا یا استابولوم کم عمق (کاهش زاویه Center Edge) می توانند منجر به افزایش از دست دادن تماس سر فمور، کاهش تطابق و کاهش ثبات مفصل هیپ در وضعیت خنثی (ایستاده) گردند. **در مفصل هیپ نرمال و غیر متحمل وزن، تماس مفصلی بین فمور و استابولوم در وضعیت ترکیبی فلکسیون، ابداکسیون و کمی چرخش خارجی افزایش می یابد** (تصویرb۱۱-۱). این وضعیت، که همچنین وضعیت پای قورباغه ای[3] نامیده می شود، در حالت چهار دست و پا اتفاق می افتد و بر طبق نظر کاپانجی وضعیت فیزیولوژیک مفصل هیپ می باشد. تطابق مفصل هیپ در وضعیت های تحمل وزن بیشتر و در وضعیت های غیر تحمل وزن کمتر است. در موقعیت تحمل وزن تغییر شکل الاستیک استابولوم باعث افزایش تماس با سر فمور می شود؛ عمدتا این تماس در سطوح مفصلی قدامی، فوقانی و خلفی استابولوم خواهد بود. عامل دیگر تطابق سطوح مفصلی (Coaptation) از طریق حفره ی استابولار (غیر مفصلی و فاقد تحمل وزن) ایجاد می شود.

---

[1]. Peak Contact Force
[2]. Congruent
[3]. Frog-leg position