

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

خلاصہ درس حرکات اصلاحی

منبع:

کتاب حرکات اصلاحی دکتر علیزاده

گردآوری:

سید سرمد زحمتکشان

دانشجو کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه خوارزمی

وضعیت بدنی ایستا

- 1- در وضعیت بدنی خسته معمولاً لگن به سمت جلو، قسمت بالایی پشت به حالت خمیده تنه به سمت عقب و سر به سمت جلو متمایل است.
- 2- معمولاً حفظ وضعیت بدنی بر عهده‌ی عوامل غیر فعال به ویژه رباط‌هاست.
- 3- زمانی که پاها در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند سطح اتکا کوچکتر و نیروی وارد شده از مرکز مفصل ران به سمت خارج متمایل می‌شود. در صورتی که فاصله‌ی پاها بیشتر شود نیروی وزن وارد شده به صورت مورب به داخل وارد می‌شود.
- 4- در ایستادن مطلوب فاصله‌ی پاها حدود 3 تا 4 اینچ (7/5 تا 10 سانتی‌متر) است.
- 5- پا هنگام بالا آمدن به خارج و هنگام پایین رفتن به داخل متمایل می‌شود.
- 6- در ایستادن مطلوب زانو در اکستشن کامل است.
- 7- زمانی که مفصل زانو پیش از اندازه باز شوند، باعث می‌شود که لگن خاصره به جلو بیاید.
- 8- خط کشش ثقل از قدام مفصل زانو می‌گذرد.
- 9- زمانی که لگن خاصره چرخش قدامی دارد، زانوها بیش از اندازه باز هستند، قسمت خلفی ساق قوس‌دار است و عضلات شکم نیز کشیده می‌شوند.
- 10- زمانی که لگن چرخش خلفی داشته باشد، باسن‌ها فشرده می‌شوند و ناحیه فوقانی پاها تا حدی خم می‌شوند.
- 11- وضعیت خنثی برای لگن برای حالتی است که حاد حاصره ای قدامی - فوقانی در یک صفحه‌ی افقی است.
- 12- عضلات راست رانی، کشنده پهن نیام و خیاطه به خارهای قدامی لگن اتصال دارند.
- 13- قرارگیری پا در کفش‌های پاشنه بلند باعث می‌شود که عضلات خلف ساق کوتاه و عضلات قدامی کشیده شوند.
- 14- در مقایسه با ایستادن، نشستن بار فیزیولوژیکی کمتری را بر بدن وارد می‌کند.
- 15- مرکز ثقل در ایستادن در مقایسه با نشسته بالاتر قرار دارد و سطح اتکا فقط شامل پاها است.
- 16- در نشستن مرکز ثقل پایین می‌آید و سطح اتکا نیز گسترده‌تر می‌شود.
- 17- در وضعیت نشسته نسبت به ایستاده ناپایداری لگن بیشتر است.
- 18- وضعیت نشستن کایفوتیک متداول‌ترین وضعیت نشستن نامطلوب است.

19- نشستن خمیده در مقایسه با نشستن لوردوتیک فشار بیشتری را بر دیسک‌های بین مهره‌ای و رباط‌های خلفی ستون فقرات وارد می‌کند.

20- وقتی فرد از حالت ایستاده به نشستن بدون تکیه‌گاه تغییر وضعیت می‌دهد لگن به عقب می‌چرخد و ستون فقرات کمری از حالت لوردوتیک به کایفوتیک تغییر وضعیت می‌دهد.

21- چرخش خلفی لگن در نتیجه‌ی عملکرد عضلات بازکننده‌ی ران است، زیرا در این وضعیت ران‌ها در حالت خمیده هستند.

22- در نشستن قدامی خط ثقل بالا تنه نسبت به برجستگی ایسکیوم قدامی تر قرار می‌گیرد و پاهای بیش از 25 درصد وزن بدن را به زمین منتقل می‌کنند.

23- در نشستن میانی خط ثقل از روی برجستگی ایسکیوم (ورکی) عبور می‌کند و پاهای تقریباً 25 درصد وزن بدن را به زمین منتقل می‌کنند.

24- در نشستن خلفی خط ثقل بالا تنه از خلف برجستگی ایسکیوم عبور می‌کند و پاهای کمتر از 25 درصد وزن بدن را به زمین منتقل می‌کنند.

25- نشستن خلفی همراه با چرخش خلفی لگن است که باعث کایفونیک در مهره‌های کمری می‌شود.

26- در نشستن قدامی نسبت به نشستن میانی پایداری فرد بیشتر است.

27- فشار وارده بر دیسک‌های بین مهره‌ای کمری در وضعیت ایستاده در مقایسه با نشستن بدون تکیه‌گاه کمتر است.

28- کمترین فشار وارد بر دیسک در نشستن لوردوتیک و بیشترین فشار در نشستن قدامی همراه با وضعیت کایفونیک است.

29- نشست صاف یا لوردوتیک، مطلوب‌ترین نوع نشستن بدون تکیه‌گاه است.

تبادل

1- عوامل مهم ناپایداری تبادل در انسان:

1. سطح اتکا محدود
 2. حرکت و جابه‌جایی
 3. بالا قرار داشتن مرکز ثقل - نیروی جاذبه
- 2- از نظر بیومکانیکی وقتی برآیند تمام نیروهای وارد بر بدن اعم از داخلی و خارجی صفر باشد فرد دارای تبادل است.

3- تبادل یک جسم به عوامل زیر بستگی دارد:

- 1- مساحت سطح اتکا؛ 2- جرم یا وزن جسم؛ 3- ارتفاع مرکز ثقل با سطح اتکا
 - 4- ساختار اسکلتی - عضلات انسان در تبادل دارای حداکثر کارایی و حداقل انرژی است.
 - 5- هرچه سطح اتکا وسیع‌تر باشد، تبادل مطلوب‌تر است.
- ### 6- انواع تبادل:
- 1- تبادل پایدار: مثل نشستن، ایستادن، خوابیده
 - 2- تبادل ناپایدار: ایستادن روی یک پا
 - 3- تبادل خنثی: راه رفتن، دویدن
- 7- گیرنده‌های فشاری در کف پا اطلاعاتی را درباره میزان ثبات بدن و تفاوت‌های فشار در نقاط مختلف کف پا گزارش می‌کنند.
- 8- گیرنده‌های حسی عمقی شامل: اندام انتهایی رافینی، گیرنده‌های گلژی و اجسام پاسینی در مفاصل و اندام وتری گلژی و دوک‌های عضلانی در عضلات هستند.
- 9- هنگامی که فرد در حال سقوط رو به جلو است عضلات پشت ساق پا کشیده می‌شوند دوک‌های عضلانی منقبض می‌شوند و رفلکس کششی موجب انقباض این عضلات می‌شود.
- ### 10- انواع رفلکس:
- 1- رفلکس اولیه، 2- رفلکس وضعیتی
- 11- رفلکس اولیه در سطح نخاعی سازمان‌دهی می‌شود و در پاسخ به گیرنده‌های عمقی باعث حفظ تون عضلات می‌شود.

- 12- رفلکس وضعیتی در مراکز بالاتر از نخاع در تشکیلات مشبک، عقده‌های قاعده‌ای و مخچه قرار دارند.
- 13- گیرنده‌های عصبی تاندونی (اندام‌های وتری گلژی) در نزدیکی محل اتصال عضله به تاندون قرار دارد. تحریک این گیرنده‌ها نسبت به دوک‌های عضلانی نیاز به کشش عضلانی بیشتری دارد.
- 14- دستگاه دهلیزی شامل مجموعه‌ای از مجاری و حفره‌های استخوانی در قسمت پتروس استخوان گیجگاهی است که لایبرنت استخوانی نام دارد.
- 15- درون لایبرنت استخوانی، لایبرنت غشایی قرار دارد.
- 16- لایبرنت غشایی بخش عملکردی دستگاه دهلیزی است.
- 17- بخش اصلی لایبرنت غشایی از حلزون (مجرای حلزون شکل)، سه مجرای نیم دایره و دو حفره به نام اوتریکول و ساکول تشکیل شده است.
- 18- حلزون اندام اصلی حس شنوایی است و در حفظ تعادل نقشی ندارد.
- 19- دستگاه دهلیزی اطلاعاتی را درباره‌ی موقعیت سر در فضا (اندام‌های اتولیتی) و هرگونه تغییر در سرعت و شتاب (مجاری نیم دایره‌ای) فراهم می‌کند.
- 20- وظیفه‌ی اصلی ارگان‌های تعادلی در گوش داخلی نگهداری سر به صورت صاف است.
- 21- اندام‌های اتولیتی شامل دو دهلیز (وستیبول) به نام اوتریکول و ساکول است.
- 22- ناحیه کوچک حسی با قطر کمتر از 2 میل به نام ماکولا داخل هر اوتریکول و اسکول وجود دارد.
- 23- ماکولای اتریکول عمدتاً در صفحه‌ی افقی و ماکولای ساکول در صفحه‌ی عمودی است.
- 24- سه مجرای نیم دایره‌ای موجود در هر دستگاه دهلیزی - که به آن مجرای نیم دایره‌ای قدامی، خلفی و جانبی (افقی) می‌گویند به صورت عمود بر یکدیگر قرار دارند.
- 25- وجود سه مجرای نیم دایره‌ای با زاویه قائم نسبت به یکدیگر، وجود شتاب در هر یک از جهات می‌توان حس کرد. مجاری نیم دایره‌ای شتاب زاویه‌ای سر را حس می‌کنند.
- 26- مجاری نیم دایره‌ای حرکات چرخشی سر را تشخیص می‌دهد.

27- زمانی که اختلال در وضعیت بدنی به قدرتی شدید باشد که مرکز ثقل را به بیرون سطح اتکا ببرد. راهبرد گام برداشتن به کار گرفته می‌شود، تا سطح اتکا دوباره در زیر راستای مرکز ثقل بدن قرار دهد.

رشد و تکامل

- 1- ستون فقرات نوزاد تازه متولد شده دارای یک انحنای بلند خلفی است.
- 2- انحنای که به صورت تحدب خلفی است، انحنای کایفوتیک می‌گویند.
- 3- انحنای که به صورت تحدب اقدامی است، انحنای لوردوتیک می‌گویند.
- 4- **انحنای اولیه:** دو انحنای سینه‌ای و خاجی که در طول زندگی به صورت تحدب خلفی باقی می‌ماند.
- 5- **انحنای ثانویه:** انحنای گردنی و کمری که نسبت به انحنای اصلی، عکس شده و به تحدب قدامی تبدیل می‌شود.
- 6- تشکیل نخستین انحنای ثانویه- به عنوان نخستین انحنای لوردوتیک ستون فقرات در حدود 6 ماهگی به وجود می‌آید.
- 7- تشکیل دومین انحنای ثانویه یا دومین انحنای لوردوتیک، یعنی لوردوز کمری یا کامل شدن قوس گردنی و با افزایش سن کودک و با کسب توانایی راست کردن تنه، ایستادن و راه رفتن به تدریج آشکار می‌شود.
- 8- در نخستین روزهای زندگی کمر به سمت جلو مقعر است، پیدایش لوردوز کمری حدود 5 ماهگی شروع و در حدود 8 سالگی آشکار می‌شود و در 10 سالگی نهایی می‌شود.
- 9- پاهای پیرانتری از 18 ماهگی تا 3 سالگی، پاهای ضربدری از 3 سالگی تا 6 سالگی و راستای طبیعی در حدود 6 سالگی.
- 10- عضلات اکستنسور گردن و عضلات خلف تنه حتی در دوندگان بزرگسالی نیز دارای قدرت بیشتری نسبت به گروه‌های عضلانی مقابل خود هستند، این اختلاف در بزرگسالان نسبت به کودکان بسیار کمتر است.
- 11- **انحرافات تکاملی:** وضعیت‌های بدنی خاصی هستند که در محدوده‌ی سنی مشخصی رخ می‌دهند و معمولاً بدون رویکردهای خاص اصلاحی و درمانی بهبود می‌یابند. اغلب انحرافات وضعیتی در کودکان در زمره‌ی انحرافات تکاملی قرار می‌گیرند.

12- وقتی کودکی راه رفتن را شروع می‌کند، کف پای او به صورت طبیعی صاف است.

13- در حدود 6 یا 7 سالگی کف پای کودک شکل طبیعی خواهد داشت.

14- در وضعیتی که زانوها به یکدیگر چسبیده‌اند، اگر مچ پا بیشتر از 5 سانت فاصله داشته باشد غیر طبیعی است.

15- در حدود 7 تا 10 سالگی انحنای سینه‌ای تکامل می‌یابد.

16- در 9 سالگی تمایل به افزایش قوس قدامی با لوردوز کمری افزایش می‌یابد.

فصل 5 (ارزیابی وضعیت بدنی)

1- هر شخص دارای ویژگی‌های ساختاری (آناتومیکی) و عملکردی (فیزیولوژیک) خود است.

2- نخستیت اصل در ارزیابی وضعیت بدنی بررسی کلی یا عمودی وضعیت و شکل (ساختار) بدن فرد و مقایسه آن با وضعیت بدنی شاخص است.

3- اصل دوم در فرآیند ارزیابی وضعیت بدنی بررسی موضعی (سگمنتال) نسبت به شرایط آزمون شونده

4- برای پی بردن به اختلالات چرخشی (روتیشنال) باید وضعیت بدنی را از 2 نمای جانبی راست و چپ و با توجه به محور ورتیکال و صفحه‌ی هوریزنتال بررسی و مقایسه کرد.

5- در ارزیابی مشاهده‌ای نمای قدامی باید به بررسی وضعیت پاها، ساق‌ها و زانوها پرداخت.

- موقعیت و حالت انگشتان، ظاهر قوس طولی داخلی پا، چرخش داخلی و چرخش خارجی پا و موقعیت قوزک‌های داخلی و خارجی پا را باید اندازه‌گیری کرد.

6- در حالت طبیعی توده عضلانی کشنده‌ی پهن نیام نباید مشخص باشد، اگر چنین باشد یک شیار در قسمت خارجی ران دیده می‌شود.

7- زمانی که عضله‌ی راست رانی کوتاه و سفت باشد کشکک کمی بالاتر از موقعیت طبیعی خود قرار می‌گیرد و اگر باشد باند خاصه‌ای درشت نی نیز سفت و کوتاه باشد، کشکک به طرف خارج منحرف می‌شود.

8- فقدان حجم و توده عضلانی طبیعی در ناحیه‌ی بین کتف‌ها نشان‌دهنده‌ی ضعف در عضلات ذونقه‌ای میانی و عضلات متوازی‌الاضلاع همراه با کوتاهی و پیش‌فعالی در عضلات ذونقه‌ای فوقانی و بالابرنده کتف است.

9- وقتی عضلات سرینی مهار شوند، عضلات همسترینگ دچار پیش‌فعالی می‌شوند و برجسته‌تر به نظر می‌رسند.

10- با توجه به وضعیت قرارگیری نواحی پا، سر و گردن و لگن اهمیت دارد.

11- دقیق‌ترین روش شناسایی اختلاف طول اندام‌های تحتانی رادیوگرافی است.

12- متداول‌ترین روش شناسایی اختلاف در طول اندام‌های تحتانی اندازه‌گیری فاصله‌ی بین خار خاصره‌ی قدامی فوقانی و قوزک داخلی پا است.

13- فاصله خار خاصره‌ی قدامی فوقانی تا قوزک داخلی طول واقعی اندام تحتانی نام دارد.

14- برای پی بردن به چرخش لگن باید فاصله خارهای خاصره‌ی قدامی فوقانی تا ناف را در هر دو طرف اندازه‌گیری کرد.

15- گاهی برای اندازه‌گیری طول واقعی اندام تحتانی فاصله‌ی بین قوزک خارجی و ASIS را ارزیابی می‌کنند، زیرا مقادیر حاصل، کمتر تحت تاثیر حجم و توده‌های عضلانی ناحیه قرار گیرد.

16- عضلات اسکلتی به دو نوع پوسچرال، وضعیتی (عضلات تونیک) و عضلات فانکشنال یا عملکردی (عضلات فازیک) تقسیم می‌شوند.

17- عضلات وضعیتی به حمایت از بدن در برابر نیروهای خارجی، به ویژه نیروهای خارجی به ویژه نیروی جاذبه می‌پردازند. آن‌ها از تارهای کند انقباض بیشتری تشکیل شده‌اند و دیرتر دچار خستگی می‌شوند.

18- عضلات وضعیتی بیشتر مایل هستند که فعال باشند و در پاسخ به درد یا فشار کوتاه می‌شوند.

19- عضلات عملکردی عمدتاً وظیفه به حرکت آوردن بدن را بر عهده دارند. این عضلات به دلیل داشتن فیبرهای تند انقباض بیشتر، نسبت به عضلات وضعیتی سریع‌تر و با شدت بیشتری منقبض می‌شوند. عضلات عملکردی سریع‌تر و با شدت بیشتری خسته می‌شوند و عموماً در پاسخ به عواملی مانند درد یا تروما دچار ضعف می‌شوند.

20- دامنه‌ی حرکتی مفصل به میزان حرکت مفصل بر حسب درجه اشاره دارد.

21- اگر ران در حالت فلکشن قرار گیرد، نشان‌دهنده‌ی کوتاهی سوئر خاصره‌ای است.

22- انحراف خارجی کشکک همراه با وجود یک شیار در قسمت خارجی ران، نشان‌دهنده‌ی کوتاهی عضله کشنده پهن نیام و باند خاصره‌ای درشت نی است.

23- چنانچه عضلات نزدیک‌کننده‌ی ران دچار کوتاهی باشند، معمولاً در یک سوم فوقانی داخلی ران برجستگی عضلانی دیده می‌شود.

24- اگر دامنه‌ی حرکتی اکستشن ران کمتر از 10 تا 15 درجه باشد، نشان‌دهنده‌ی کوتاهی عضله‌ی سوئر خاصره‌ای است. اگر همزمان با باز شدن ران، زانو هم به اکستشن برود، عضله‌ی راست رانی نیز کوتاه می‌شود.

25- اگر فلکشن زانو کمتر از 130 تا 150 درجه باشد، کوتاهی عضله‌ی راست رانی را نشان می‌دهد.

26- اگر حرکت نزدیک کردن ران کمتر از 15 تا 20 درجه باشد، کوتاهی‌کننده پهن نیام و باند خاصه‌ای درشت نی مطرح است، همراه با این وضعیت یک شیار عمیق در قسمت خارجی ران به وجود خواهد آمد.

27- از حرکت خم کردن جانبی تنه برای ارزیابی انعطاف‌پذیری طرفی تنه استفاده می‌شود.

28- اگر عضلات طرف چپ تنه مناسب باشد، اجازه‌ی خم شدن به سمت راست را می‌دهد و بالعکس؛ به عبارت دیگر اگر انعطاف‌پذیری تنه به راست محدوده باشد علت آن کوتاهی عضلات چپ تنه است.

فصل 6 (ناهنجاری جسمانی)

1- **انحراف وضعیتی یا ناهنجاری:** هرگونه انحراف از راستای مطلوب را که سبب اعمال نیروهای غیر طبیعی بر بخش‌های مختلف بدن شود.

2- عضلات ثبات‌دهنده (عضلات تونیک) می‌گویند.

3- انحراف وضعیتی به شرایطی گفته می‌شود که بدن از راستای طبیعی منحرف شود و دارای محدودیت‌های ساختاری نباشد.

4- ستون فقرات به پنج ناحیه تقسیم می‌شود؛ ناحیه‌ی گردنی، ناحیه‌ی سینه‌ای (پشتی)، ناحیه‌ی کمری، ناحیه‌ی خاجی، ناحیه‌ی دنبالچه.

5- ستون فقرات از 33 استخوان به نام مهره و 23 دیسک بین مهره‌ای تشکیل شده است.

6- مهره‌ها از ناحیه گردن به سمت استخوان خاجی بزرگتر و از استخوان خاجی به دنبالچه‌ای کوچک می‌شود. 24 مهره‌ی مجزا در بزرگسالان وجود دارد:

7 مهره‌ی گردنی، 12 مهره‌ی پشتی، 5 مهره‌ی کمرنی، 5 مهره‌ی خاجی و 4 مهره‌ی دنبالچه‌ای

7- ارگان‌های داخلی ناحیه‌ی پشتی را به ویژه قلب و شش را به عقب می‌راند.

8- ستون فقرات با انحنای طبیعی 10 برابر یک ستون فقرات صاف مقاومت دارد.

9- در ستون فقرات طبیعی شاخص دلماس 95٪ است. محدوده طبیعی از 94٪ تا 96٪ است.

10- فردی که دارای ناهنجاری کایفولوردوزیس است، دارای معیاری کوچکتر از 94٪ است.

- 11- ستون فقرات با انحناب کاهش یافته (تقریباً صاف) معیاری بیش از 96٪ است.
- 12- انحنای کاهش یافته از نوع داینامیک هستند و انحنای کاهش یافته از نوع ایستاتیک
- 13- 2 نوع اصلی از مفاصل در ستون فقرات هستند:
1. مفاصل غضروفی - که از نوع مفاصل هستند و بین اجسام مهره‌ای و دیسک‌های بین مهره‌ای قرار می‌گیرد.
 2. مفصل متحرک یا سینوویال - که بین زوائد مفصلی فوقانی و تحتانی مهره‌ای مجاور وجود دارد.
- 14- مفاصل زایگو فیزیال (آپوفیزیال) یا فاست به جز مفصل بین دو مهره اول گردن (اتلس و اکسیس)، از نوع مفاصل متحرک هستند.
- 15- یک مهره نسبت به مهره‌ی مجاور می‌تواند در شش جهت متفاوت (سه حرکت انتقالی و سه حرکت چرخشی) حول سه محور و روی سه سطح حرکت کند.
- 16- ضخامت دیسک‌های بین مهره‌ای از ناحیه‌ی گردن به کمر افزایش می‌یابد. ضخامت دیسک‌های مفصلی که از 3 میلی متر در ناحیه‌ی گردن تا 9 میلی‌متر در ناحیه‌ی کمری افزایش می‌یابد.
- 17- دیسک‌های ناحیه‌ی گردنی کوچک‌ترین و ناحیه‌ی کمری بزرگترین قطر را دارد.
- 18- نسبت بین ضخامت دیسک و ارتفاع جسم مهره در نواحی گردنی و کمری بیشترین و در ناحیه سینه‌ای کمترین میزان است.
- 19- دیسک مهره‌ای شامل دو بخش است: بخش مرکزی به نام هسته و بخش حاشیه‌ای به نام فیبرهای حلقوی.
- 20- ترکیب مواد تشکیل‌دهنده‌ی هسته و فیبرهای حلقوی مشابه یکدیگر است و هر دوی آنها از آب، کلاژن و پروتئوگلیکان‌ها است.
- 21- تمرکز آب و پروتئوگلیکان در هسته و تراکم کلاژن در فیبرهای حلقوی خارجی بیشترین میزان است.
- 22- زمانی که بریدگی لاله گوش و زائده‌ی آخرومی در یک راستا نباشد، ناهنجاری سر به جلو تشخیص داده می‌شود.
- 23- در ناهنجاری‌های شدید، عارضه‌ی سر به جلو با کایفوز و باز شدن بیش از حد مهره‌های گردنی همراه است.
- 24- در نتیجه‌ی هایپراکستنشن گردن، فاصله‌ی طبیعی بین استخوان پس سری و مهره‌ی هفته گردن کاهش می‌یابد که این وضعیت را هایپرلوردوزیس می‌گویند.

- 25- در سر به جلو عضلات بازکننده‌ی گردن سفت و عضلات خم‌کننده‌ی گردن ضعیف و کشیده می‌شوند.
- 26- کج گردنی معمولاً در سمت راست رخ می‌دهد و سبب خم شدن سر به سمت راست و چرخش سر و صورت به سمت چپ می‌شود. در این عارضه‌ی عضلات جناغی- چنبری- پستانی به ویژه نردبانی قدامی نیز کوتاه می‌شود.
- 27- شایع‌ترین عارضه‌ی کج گردنی، نوع مادرزادی شیرخوار است.
- 28- ناهنجاری کج گردنی (تورتیکولی) به دو نوع مادرزادی و اکتسابی تقسیم می‌شود.
- 29- نوع مادرزادی این عارضه در سمت راست گردن و در نوزادان دختر شایع‌تر است.
- 30- فاصله گرفتن زاویه تحتانی و بیش از حد کتف از سطح خلفی قفسه سینه را عارضه‌ی کتف بالی می‌گویند که ناشی از ضعف عضله‌ی دندانهای قدامی است.
- 31- زاویه تحتانی کتف باید در حدود مهره‌ی هفتم پشتی قرار داشته باشد.
- 32- ناهنجاری اسکولیوز را به غیر ساختاری (وضعیتی) و ساختاری تقسیم می‌کنند.
- 33- انحرافات که به دلیل عملکرد ضعیف عضلات یا اتخاذ وضعیت‌های بدنی غلط در طولانی مدت ایجاد می‌شوند و غالباً ناشی از عدم تعادل عضلانی هستند را اسکولیوزهای غیرساختاری می‌نامند.
- 34- و انحرافات که به دلیل اختلالات ساختمانی مهره‌ها ایجاد می‌شود را اسکولیوز ساختاری می‌نامند که با چرخش ثابت در مهره‌ها همراه است. این ناهنجاری اغلب در دوران کودکی ظاهر می‌شود. این عارضه‌ی ستون فقرات سینه‌ای، کم‌ری و یا هر دو را درگیر می‌کند.
- 35- ناهنجاری اسکولیوزیس از نظر سبب‌شناسی، به دو دسته تقسیم می‌شود:
- الف) با علت ناشناخته (ایدیوپاتیک)، و ب) علت شناخته شده.
- 36- اسکولیوزیس ایدیوپاتیک (ناشناخته) شایع‌ترین عدم تقارن ستون فقرات است و در جنس مونث شایع‌تر است و بر اساس سن به سه دسته تقسیم می‌شود: اسکولیوز نوزادی، جوانی و پیری.
- 37- اسکولیوزهای ایدیوپاتیک ناشی از بیماری‌های عصبی- عضلانی، فلج مغزی مادرزادی، اختلال در ایجاد و شکل‌گیری مهره‌ها یا سایر علل ایدیوپاتیک باشد.
- 38- اسکولیوز غیرساختاری یا وضعیتی انحنای جانبی قابل برگشت در ستون فقرات است.

39- در این ناهنجاری چرخش مهره‌ها به گونه‌ای است که جسم مهره‌ای به سمت محدب و زوائد شوکی در سمت مقعر انحنا قرار دارد.

40- تقسیم بندی اسکولیوزیس بر اساس ناحیه درگیر:

گردنی - گردنی سینه‌ای - سینه‌ای - سینه‌ای کمری - کمری خاجی

41- گردنی: رأس انحنا بین c_1 و c_6 قرار دارد. گردنی سینه‌ای: رأس انحنا بین c_7 تا T_1 . سینه‌ای: T_2 تا T_{11} . سینه‌ای

کمری: T_{12} تا L_1 . سینه‌ای کمری: L_2 تا L_4 . کمری خاجی: L_5 تا S_1

42- تقسیم بندی اسکولیوزیس بر اساس تعداد قوس یا شکل انحنا:

اسکولیوز ساده یا C شکل - اسکولیوز مرکب یا S شکل

43- ساده یا C شکل که دارای یک انحنا در طول ستون فقرات هستند، شامل یک انحنای طویل سینه‌ای - کمری است و

در اغلب موارد به صورت جبران نشده است و ممکن است سبب شود شانه در سمت محدب و لگن در سمت مقعر انحنای

بالا تر قرار گیرد. اغلب غیرساختاری است و به سمت چپ محدب دارد و زائده‌ی پس سری سمت راست با مقداری با مقداری

چرخش پایین تر قرار می‌گیرد.

43- اسکولیوز مرکب یا S شکل: بیش از یک انحنا دارد. یکی از آن‌ها اصلی و دیگر آن‌ها جبرانی‌اند. تعداد انحناهات

معمولاً دو یا سه است. انحنا اصلی اغلب از نظر شدت از دیگر انحنای شدیدتر است. انحنای S شکل شایع‌ترین نوع

اسکولیوزهای ساختاری به ویژه ایدوپاتیکی است. احتمالاً شانه و لگن در یک سمت به صورت بالا رفته مشاهده می‌شوند. گاهی

اسکولیوز C شکل با علت ناشناخته، به سمت اسکولیوز S شکل پیشرفت می‌کند.

44- تقسیم بندی بر اساس میزان زاویه انحنا و چرخش مهره‌ها:

درجه یک، درجه دو، درجه سه، درجه چهار

درجه یک: شامل انحراف جانبی مختصر با کمی چرخش در مهره‌هاست و زاویه اولیه انحنا بین 10 تا 20 درجه است.

درجه دو: شامل انحراف جانبی واضح به همراه چرخش مهره‌ها و انحنا بین 21 تا 30 درجه است.

درجه سه: انحنای جانبی بیش از سه درجه است.

درجه چهار: تغییر شکل تنه بسیار شدید و ناهنجاری کایفو اسکولیوزیس ناحیه‌ی پشتی یا لوردو اسکوزیس دیده می‌شود.

تغییر شکل واضح در لگن، چرخش تنه، عدم حرکت مهره‌ها، تغییر شکل ثابت قفسه سینه، نوز دندان‌های قدامی و خلفی

45- مفاصل درگیر: مفاصل بین مهره‌های گردنی، سینه‌ای، کمری، ناحیه کمر بند شانه‌ای مفاصل جناغی - ترقوه‌ای، ترقوه‌ای

آخرومی، مفصل کتفی قفسه‌ای **صوری** و مفاصل کمری خاجی، مفاصل ران، زانوها و حتی نواحی ساق و مچ پا

46- در سمت مقعر، نیروی فشاری اعمال شده سبب می‌شود تا ضخامت دیسک بین مهره‌ای در این قسمت کاهش یابد و

نیروهای وارد بر آن باعث فشردگی دیسک شود. همچنین در سمت مقعر کوتاهی عضلات و لیگامان‌ها دیده می‌شود. در سمت

محدب نیروی کششی اعمال باعث می‌شود فاصله‌ی بین مهره‌ها افزایش یابد و با توجه به حجم فشار طبیعی در این قسمت،

ممکن است رشد مهره‌ها بیش از اندازه طبیعی باشد؛ از طرف دیگر، عضلات و لیگامان‌ها در سمت محدب دچار کشیدگی و در

نهایت ضعف می‌شوند.

47- یکی از روش‌های اندازه‌گیری و تعیین زاویه‌ی اسکولیوز و زاویه چرخش مهره‌ها استفاده از رادیوگرافی است.

48- یکی از دلایل اسکولیوز غیر ساختاری عدم تعادل عضلانی به صورت الگوهای ضعیف و کوتاهی تنه و طرفین ستون فقرات است که سبب انحرافات جانبی و یک طرفه‌ی ستوت فقرات در فرد می‌شود.

نکات ناهنجاری‌های بالا تنه:

1- در آزمون استایک نمای جانبی به وسیله‌ی صفحه‌ی شطرنجی، سر به جلو، کیفوز لودوز شانه‌های متمایل به جلو قابل مشاهده است.

2- راه رفتن نادرست و غیر طبیعی از علائم کج پشتی است.

3- ضعف عضلات راست شکمی و کوتاهی عضلات خم‌کننده‌ی ران موجب گودی کمر می‌شود.

4- دانش‌آموزی که دارای ضعف شنوایی است در معرض کج گردنی است.

5- کوتاهی عضلات همسترینگ و بازکننده ران و ضعف عضلات خم‌کننده‌ی ران از علل پشت صاف است.

6- شایع‌ترین علل گود پشتی کوتاهی خم‌کننده‌های ران و بازکننده‌های ناحیه کمری و ضعیف بودن عضله‌ی شکم و

بازکننده‌های ران است.

7- در حالت ایستاده پشت را به دیوار چسانده و همزمان با انقباض عضلات شکم و سرینی، زانوها را خم سپس به حالت ایستاده بر می گردیم، برای اصلاح گودی کمر است.

8- از خط کش منعطف برای ارزیابی کیفوز و با نقاط نشانه 4 تا 12 پستی این کار انجام می شود.

9- تقویت عضلات سرینی، شکم و همسترینگ برای رفع گود پستی است.

10- اندازه گیری طول ظاهری و طول حقیقی پاها به تشخیص اسکولیوز کمک می کند.

11- کوتاهی سوئز خاصه با خم کننده ی ران و عضلات بازکننده ی ستون مهره ها در ناحیه کمری موجب گود پستی می شود.

12- کیفوز شوئرمین در دوران نوجوانی از شیوع بیشتری برخوردار است و در پسران بیشتر است.

13- دلایل کج گردنی: 1- ضربه های درون زهدانی، 2- ضعف شنوایی و بینایی، 3- قرارگیری نامناسب سر جنین در رحم

مادر

14- آزمون توماس برای تشخیص کوتاهی سوئز خاصه ای پای مخالف.

15- علل اصلی در گرد پستی: الف) کارکرد بیش از حد دستها در جلو، ب) کوتاهی عضلات ناحیه قدامی تنه، ج) ضعف

عضلات ناحیه پستی

16- معمولاً گرد پستی با انحنای بیشتر از 70 درجه است منجر به ایجاد لوردوز جبرانی می شود.

17- اگر محدب ستون فقرات در پشت، به هنگام خوابیدن از بین برود از نوع متحرک (غیر ساختاری) است.

18- گرد پستی مادر زادی در 6 ماه اول پس از تولد زمانی که بچه شروع به نشستن می کند آشکار می شود.

19- گردی پستی ناشی از نرمی استخوان در یک تا دو سالگی آشکار می شود.

20- در گردی پستی ناشی از نرمی استخوان فرد هنگامی که به پشت روی زمین می خوابد کیفوزش از بین می رود ولی

همراه با درد است.

21- در روش پرتونگاری برای اندازه گیری کیفوز از نمای جانبی عکسبرداری صورت می گیرد و برای تعیین زاویه انتهای

فوقانی T4 و انتهای تحتانی T12 مدنظر است.

22- تقویت عضلات دوزنقه و متوازی الاضلاع در مورد گرد پستی تجویز می شود.

23- در عارضه ی گرد پستی عضلات ناحیه قدامی سینه باید تحت کشش قرار بگیرد.

- 24- گوزپشتی قوز در حد فاصل 2 یا سه مهره از ستون فقرات ایجاد می‌شود.
- 25- میزان طبیعی قوس کمر 30 درجه است.
- 26- زاویه مورد نظر در قوس طبیعی کمر از تلاقی دو خط، سطح فوقانی مهره‌ی 5 کمری و مرکز مفصل ران محاسبه می‌شود.
- 27- به هنگام تیلت خلفی لگن زاویه طبیعی قوس کمری کاهش زاویه و کاهش لوردوزیس کمری اتفاق می‌افتد.
- 28- هنگامی که لگن چرخش قدامی دارد لوردوزیس افزایش و قوس کمری افزایش می‌یابد.
- 29- در فرد دچار گود پستی عضلات شکم، سرینی و همسترینگ باید تقویت شود.
- 30- استفاده از صندلی‌هایی که پایه بلند دارد باعث ایجاد گود پستی می‌شود.
- 31- در عارضه‌ی گود پستی عضلات جلوی ران و راست راکنده‌ی ستون فقرات کمر باید تحت کشش قرار گیرد.
- 32- عارضه گود پستی بیشتر در کودکان 6 تا 12 سال شایع است.
- 33- چاقی بیش از حد، دررفتگی مادرزادی مفصل ران و کوتاهی تاندون آشیل از موارد ایجاد گود پستی است.
- 34- علائم ناهنجاری پشت گود افتادن شکم به جلو، افزایش گودی کمر و چرخش لگن به جلو پایین است.
- 35- کاهش فاصله مهره‌ها و انحرافات پاها به طرفین هنگام راه رفتن مربوط به پشت صاف است.
- 36- در عارضه‌ی پشت صاف برآمدگی لگن خاصره با کمر تقریباً هم سطح می‌شود.
- 37- پوشیدن کفش‌های پاشنه بلند باعث افزایش قوزک کمر می‌شود.
- 38- در عارضه‌ی اسکولیوزیس زوائد شوکی مهره‌ها به سمت مقعر و تنه مهره‌ها به سمت محدب می‌چرخد.
- 39- در کج پستی وضعیتی (متحرک) اغلب متحدب به چپ، عدم تغییر شکل مهره‌ها و دیسک بین مهره‌ای است.
- 40- در کج پستی ساختمانی در حالت خمیده به جلو عارضه از بین نمی‌رود.
- 41- در افراد مبتلا به ناهنجاری اسکولیوز خم شدن جانبی به سمت تحدب به علت کاهش انعطاف‌پذیری در سمت مقعر کاهش می‌یابد.
- 42- در عارضه‌ی اسکولیوز، از بافت‌های نرم سمت مقعر کوتاه و در سمت تحدب کشیده می‌شوند.

43- در اسکولیوز ساختمانی به هنگام آزمون آدانر به علت چرخش تنه مهره‌ها و کوتاهی عضلات در سمت مقعر انحناء، ناهنجاری کج پشتی از بین نمی‌رود.

44- در عارضه‌ی اسکولیوز عضلات راست‌کننده ستون مهره‌ها و مربع کمری و سمت مقعر و عضلات مایل داخلی و خارجی در سمت مقعر کوتاه می‌شوند.

45- در اسکولیوز تقویت عضلات سمت محدب، کشش عضلات سمت مقعر تجویز می‌شود.

46- در کج پشتی مادرزادی قوس اصلی کوچک مانده و جبرانی بزرگ می‌شوند.

47- در فردی که شانه نابرابری دارد گروه عضلات پایین برنده کتف باید تحت کشش قرار بگیرد.

48- در شانه نابرابر عضلات متوازی‌الاضلاع، بخش 4 دوزنقه‌ای، گوشه‌ای و جناغی، چنبری پستانی باید تقویت شود.

49- کوتاهی عضلات نزدیک‌کننده ران باعث بالا رفتن لگن در سمت مقابل و دورکننده‌ی ران سبب افتادگی لگن در همان سمت می‌شود.

50- در صورت کوتاهی یک پا احتمال بروز اسکولیوز، تیلت جانبی لگن به سمت پای کوتاه خواهد شد.

51- عارضه‌ی سر به جلو عضلات ناحیه‌ی قدامی گردنی تقویت و عضلات بخش خلفی تحت کشش قرار می‌گیرد.

52- زمانیکه لگن در راستای طبیعی قرار دارد، خار خاصره‌ای قدامی فوقانی و خار خاصره‌ای خلفی فوقانی در یک راستا هستند.

53- اختلال در عوامل پایدارکننده موجب برهم خوردن تعادل لگن و تیلت جانبی می‌شود.

54- کج گردنی معمولاً در دوران بلوغ و مدتی بعد از تولد ظاهر می‌شود.

55- علت کج گردنی، کوتاهی عضله جناغی، چنبری- پستانی است.

56- کوتاهی عضلات همسترینگ و بازکننده‌های ران و ضعف خم‌کننده‌ی ران از علل پشت صاف است.

فصل 7 (اصول طراحی تمرینات)

1- به طور کلی تمرینات ورزشی سه جنبه اصلی سلامت را مورد توجه قرار می‌دهد:

سلامت دستگاه اسکلتی- عضلانی- سلامت دستگاه قلبی- تنفسی- بهبود هماهنگی و تعادل

فصل 8 (راه رفتن):

- 1- چرخه‌ی راه رفتن: ضربه پاشنه تا ضربه پاشنه‌ی بعدی همان پا را یک چرخه راه رفتن می‌گویند.
- 2- مرحله‌ی سکون: برای یک پا، به مرحله‌ای که پا زمین را لمس می‌کند تا مرحله‌ای که آن را ترک می‌کند.
- 3- مرحله‌ی حمایت دوگانه: هر دو پا به طور همزمان بر روی زمین قرار دارند که به آن مرحله حمایت دوگانه
- 4- مرحله‌ی سکون، پیچیده‌ترین و شاید مهم‌ترین مرحله راه رفتن است.
- 5- در مرحله سکون اندام تحتانی باید علاوه بر تحمل وزن، زمینه را برای حفظ تعادل ایجاد کند و به نیروی جلو برنده اجازه پیش‌روی اندام را بدهد.
- 6- مراحل سکون:
 - الف) ضربه پاشنه به زمین با آغاز پا با زمین
 - ب) تماس کف پا با زمین یا مرحله‌ی تحمل وزن
 - ج) سکون میانی
 - د) بلند شدن زمین، جدا شدن پنجه (پیش‌روی)
- 7- الف) در این زمان مرکز ثقل بدن در پایین‌ترین ارتفاع قرار می‌گیرد و فرد دارای حداکثر پایداری و ثبات داینامیک است.
ب) در این مرحله پا باید از دورسی فلکشن به پلانتر فلکشن حرکت کند.
ج) در این مرحله بدن به جلو و تمام وزن با یک پا منتقل می‌شود و پای مقابل در مرحله‌ی نوسان قرار می‌گیرد. در این مرحله مرکز ثقل در بالاترین ارتفاع نسبت به سطح اتکا قرار دارد. در این موقعیت فرد به دلیل مرکز ثقل نسبتاً بالا و سطح اتکاء کم، کمترین ثبات و پایداری را دارد.
د) انقباض عضلات خلف ساق برای پلانتر فلکشن پا سبب می‌شود پنجه‌ی پا از زمین جدا شود.
- 8- در راه رفتن آهسته، مرحله سکون 60 تا 65٪ و نوسان 35 تا 40٪ چرخه‌ی راه رفتن را شامل می‌شود.
- 9- هنگامی که سرعت گام‌برداری افزایش می‌یابد، طول زمان سکون کاهش می‌یابد تا جایی که راه رفتن با سرعت زیاد، مرحله سکون ممکن است به کمتر از 50٪ کاهش یابد و در دویدن به 40٪ می‌رسد.
- 10- در راه رفتن با سرعت عادی، مرحله‌ی نهایت دوگانه 25٪ را شامل می‌شود. این مرحله با کند شدن سرعت راه رفتن افزایش و برعکس. در راه رفتن بسیار سریع مرحله‌ی نهایت دوگانه ممکن است به 15٪ کاهش یابد و هنگام دویدن، مرحله‌ی حمایت دوگانه وجود ندارد.

11- در مرحله‌ی نوسان، پای نوسان‌کننده به جلوی پای ساکن حرکت می‌کند؛ به طوری که به جلو انجام می‌شود.

12- مراحل نوسان:

الف) سرعت گرفتن اندام، ب) نوسان میانی، ج) کاهش یافتن سرعت اندام

12- الف) در این مرحله فلکسورهای ران و به نسبت کمتر پلانتر فلکسورهای میچ پا نیروی مورد نیاز را تأمین می‌کند و پای را که تحمل وزن نمی‌کند به جلو حرکت می‌دهد.

ب) این مرحله با سکون میانی همبسته است.

ج) فعالیت عضلات در این مرحله برون‌گراست و برای سرعت گرفتن اندام به انرژی کمتری نسبت به فعالیت درون‌گرای عضلات نیاز دارند.

13- سرعت گام‌برداری:

در راه رفتن‌های آهسته، سرعت گام‌برداری ممکن است 40 تا 50 گام در دقیقه باشد.

در راه رفتن‌های سریع ممکن است تا حدود 110 گام در دقیقه افزایش یابد.

14- فاصله خطی میان دو اندام را یک طول گام می‌گویند. این فاصله در مردان بیشتر از زنان است. به طوری که متوسط طول گام در انسان 72 سانتی‌متر (28 اینچ) است.

15- چرخش داخلی یا خارجی پا هنگام راه رفتن را زاویه پا می‌گویند. اگر چرخش داخلی داشته باشد، زاویه منفی و اگر چرخش خارجی داشته باشد زاویه مثبت اغلب مردم با یک زاویه مثبت در حدود 3 ± 15 درجه راه می‌روند.

16- فاصله‌ی خطی میان دو پا را که به طور طبیعی از نظر میانی پاشنه‌ها محاسبه می‌شود.

17- زنان با توجه به لگن عریض‌تر، دارای عرض گام بیشتری نسبت به مردان هستند و کودکان و سالمندان نیز برای حفظ تعادل مطلوب‌تر و گسترش سطح اتکا معمولاً عرض گام بیشتری دارند. سرعت گام‌برداری نیز در میزان عرض گام افراد مؤثر است.

- در سرعت پایین راه رفتن، عرض گام بیشتر می‌شود.

18- در زمان ضربه پاشنه به زمین مفصل ران به طور جزئی فلکشن دارد و سرینی بزرگ و همسترینگ برای باز کردن مفصل ران منقبض می‌شود. هنگام باز شدن ران، مفصل زانو به طور کامل در اکستنشن است.

- 19- مرحله‌ی تماس کف پا با زمین، مفصل زانو برای جذب اثر ضربه پاشنه و همچنین کاهش جابه‌جایی عمودی مرکز ثقل، کمی به فلکشن می‌رود. انقباض برون‌گرایی چهار سر ران خم شدن زانو را کنترل می‌کند.
- 20- مرحله‌ی سکون مبانی با اکستنشن ران ادامه می‌یابد.
- 21- استئوآرنیت، شایع‌ترین اختلال در مفصل ران است که به راه رفتن غیر طبیعی منجر می‌شود.

وضعیت‌های مطلوب

- 1- ورزشکاران دارای چرخش داخلی ساق و پنجه چرخیده به داخل، در مقایسه با آن دسته از ورزشکارانی که دارای راستای طبیعی یا پای چرخیده به خارج در مسافت‌های کوتاه از برتری سرعت برخوردار هستند.
- 2- ورزشکارانی که دارای چرخش قدامی لگن و لوردوز کمری هستند نسبت به ورزشکاران بدون این خصوصیات دارای برتری عملکردی در سرعت هستند.
- 3- ورزشکارانی که دارای مفصل زانو نسبتاً خمیده هستند (نیمه فلکشن زانو) در دوهای سرعت و در فعالیت‌هایی که به چابکی و تعادل نیاز دارند از برتری برخوردارند و معمولاً دارای تعادل پویای مطلوب‌تر و دارای سرعت حرکت بالایی هستند.
- 4- ورزشکاران دارای زاویه Q افزایش یافته (زانوی ضربدری) به طور ویژه در معرض آسیب‌های در مفصل رانی- کشکی، غضروف کشکی و آسیب‌های لیگامانی مفصل زانو هستند.

- 5- ورزشکارانی که زانوی پرانتری (کاهش Q) داشتند مستعد آسیب‌های ناحیه کشکک و سندروم مائیدگی نوار حصره ای درشت نی زانوی دوندگان بودند و ورزشکارانی که زانوی ضربدري (افزایش Q) داشتند بیشتر مستعد آسیب‌های داخل زانو هستند و اسپرین لیگامان‌های متقاطع قدامی و جانبی داخل بودند.
- 6- ورزش‌هایی که به صورت یک طرفه انجام می‌شود مثل (ورزش‌های راکتی و پرتابی) باعث انحرافات جانبی در ستون فقرات، عدم قرینگی در کتف‌ها، شانه‌ها و حتی ناحیه لگن می‌شود.
- 7- ورزشکارانی که از دو طرف بدن خود استفاده می‌کنند (مانند شناگران، دوچرخه سواران، کشتی‌گیران و بوکسورها) معمولاً انحرافات طبیعی به صورت افزایش یا کاهش انحناهای قدامی خلفی گسترش می‌یابند.
- 8- چرخش درشت نی موجب کوتاهی عضلات همسترینگ می‌شود و همین امر باعث می‌شود فرد گام‌های کوتاه بردارد.
- 9- کاهش طول گام موجب بهبود تعادل پویا می‌شود زیرا هنگام دویدن میزان تماس پا با زمین زیاد می‌شود.
- 10- اکثر شناگران و بازیکنان واترپلو دارای وضعیت بدنی چهارشانه با تنه‌های راست کشیده و ترقوه و کتف‌ها و زوائد آخوری بزرگ هستند.
- 11- داشتن پنجه چرخیده به خارج برای شنای غورباغه مناسب است.
- 12- شناگران دارای پای چرخیده به داخل برای کرال سینه و کرال پشت یا شنای پروانه مناسب هستند. باز شدن بیش از حد در شناگران بسیار شایع است.
- 13- بروز کج پستی در قایقرانی که از یک پارو استفاده می‌کنند و افزایش انحناهای سینه‌ای (کلیفوزیس) در قایقرانی که از دو پارو استفاده می‌کنند.
- 14- دامنه‌ها پیراکستنشن ناحیه کمری در زنان ژیمناستی که دارای لوردوز کمری افزایش یافته هستند و چرخش قدامی لگن دارند در مقایسه با ژیمناستی‌هایی که پشت صاف دارند بیشتر است.
- 15- چرخش قدامی لگن و باسن برجسته از خصوصیات دوندگان سرعت است.
- 16- ورزشکاران سیاه پوست دارای شیب لگن با چرخش قدامی بیشتری نسبت به نژادهایی دیگر هستند.
- 17- دوندگان یا مانع گرچه قد بلندتری نسبت به دوندگان سرعت دارند ولی وضعیت بدن مشابه

18- دوندگان استقامت کاهش جرئی در انحنای سینه‌ای و کمری دارند و فاقد چرخش قدامی لگن هستند و باسن‌های آنها صاف هستند.

19- در ورزش‌های بستکبال و والیبال دارای پاهای چرخیده به داخل هستند.

@sarrrrmad