

فصل سوم: دستگاه حرکتی

گفتار ۱: استخوان‌ها و اسکلت

اسکلت انسان به دو صورت مرکزی و جانبی است.

(الف) اسکلت مرکزی یا محوری: استخوان‌های جمجمه، ستون مهره‌ها، جناغ و دنده‌ها محور بدن را تشکیل می‌دهند و از بخش‌هایی مانند مغز و قلب حفاظت می‌کنند. بخش‌هایی از این اسکلت در جویدن، شنیدن، صحبت کردن و حرکات بدن نقش دارند.

(ب) اسکلت جانبی: استخوان‌های دست و پا، ترقوه، کتف، لگن از اجزای اسکلت جانبی هستند. این استخوان‌ها نسبت به اسکلت محوری، بیشتر در حرکت بدن نقش دارند.



استخوان‌هایی از جمجمه



استخوان مهره

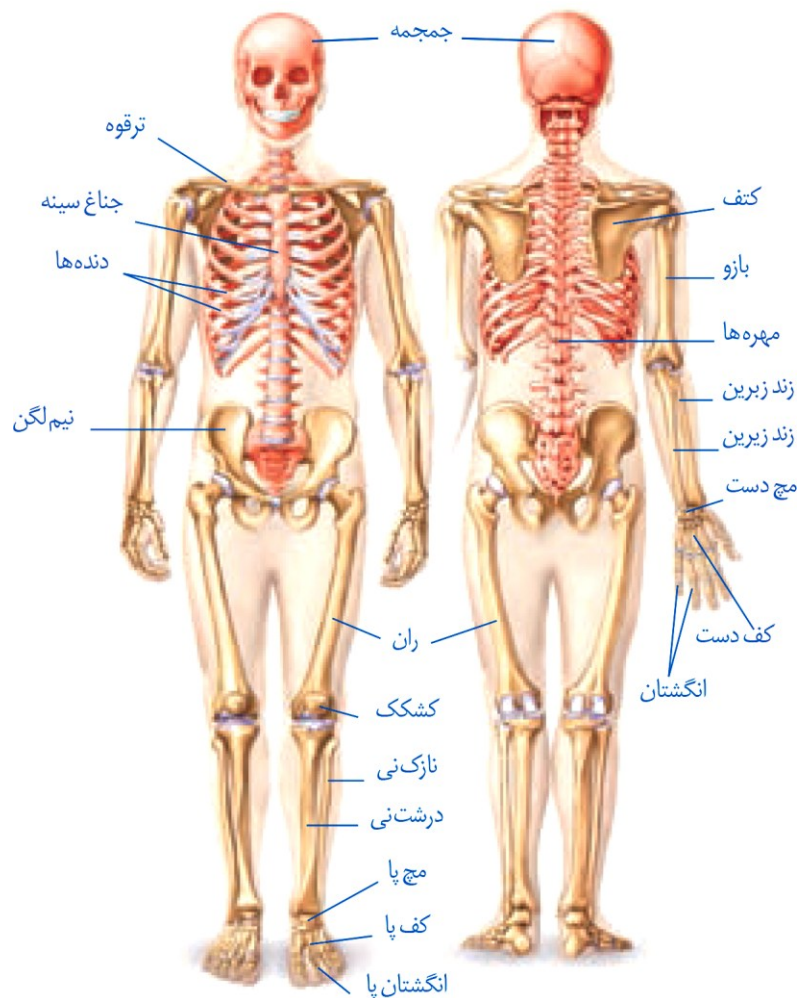


استخوان‌های مچ دست



استخوان ران

شکل ۲- انواع استخوان (از بالا به پایین): پهن، نامنظم، کوتاه، دراز (در تصاویر مقیاس رعایت نشده است).



شکل ۱- اسکلت انسان

نکته ۶: عواملی که به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها و استحکام مفصل کمک می‌کنند:

۱) **کپسول مفصلی**، بافت پیوندی رشته‌ای محکمی است (۲) **رباطها** (بافت پیوندی رشته‌ای محکمی که استخوان‌های را به هم متصل می‌کند). (۳) **زردپی‌ها** (ماهیچه‌ها را به استخوان متصل می‌کنند). همه این عوامل که استخوان‌های مفصل‌های انسان را در کنار هم نگه می‌دارند. بافت پیوندی رشته‌ای محکمی هستند که کلاژن فراوان دارند. **کپسول مفصلی و زردپی‌ها همانند ماهیچه‌های اسکلتی دارای گیرنده حس وضعیت هستند.**

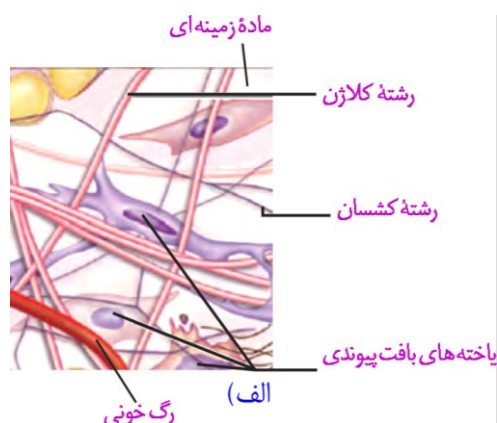
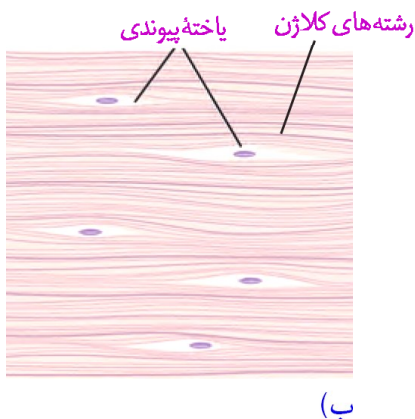
بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای)

۱) سلول‌های این بافت کشیده و دوکی شکل و هسته کشیده‌ای دارند. (۲) فضای بین سلولی فراوان دارند که با کلاژن فراوان پر شده است. (۳) کلاژن در بافت پیوندی متراکم به صورت **دسته‌جات موازی** قرار گرفته است. (۴) میزان رشته‌های کلاژن این بافت از بافت پیوندی سست بیشتر است ولی تعداد یاخته‌های آن کمتر و ماده زمینه‌ای آن نیز اندک است. (۵) به علت وجود کلاژن فراوان، مقاومت و استحکام این بافت از بافت پیوندی سست بیشتر ولی انعطاف پذیری آن کمتر است. (۵) در ساختار رباطها و زردپی‌ها، دریچه قلب، کپسول دور مفصل، غلاف دور ماهیچه‌ها، برون‌شامه، پیراشامه، لایه میانی قلب، کپسول دور کلیه و در صلیبه چشم یافت می‌شود.

بافت پیوندی سست

۱) این بافت معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند؛ برای نمونه در زیر بافت پوششی لوله گوارشی و درون‌شامه قلب یک لایه بافت پیوندی سست قرار دارد. (۲) ماده زمینه‌ای آبکی، شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت، مانند گلیکوپروتئین است. (۳) سلول‌های این بافت متنوع‌اند، شکل و اندازه‌های متفاوت دارند. برخی یاخته‌ها زوائد سیتوپلاسمی و هسته بزرگ بیضی‌شکل دارند، این یاخته‌ها چون کلاژن می‌سازند، شبکه آندوپلاسمی و گلژی گسترده دارند. (۴) بافت پیوندی سست، فضای بین سلولی فراوانی دارد. در این بافت رگ‌های خونی و یاخته‌های چربی، درشت‌خوارها (ماکروفاژ) که از برخی یاخته‌های خونی منشأ گرفته‌اند و ماستوسیت (یاخته‌های ترشح‌کننده هیستامین، نوع گشادکننده رگ) وجود دارند. (۵) در این بافت رشته‌های کلاژن و کشسان (ارتجاعی یا الاستیک) به صورت **غیر موازی** در مجاورت یاخته‌هایی با هسته‌های کشیده قرار دارند. **رشته‌های کلاژن نسبت به کشسان (لاستیک یا ارتجاعی) ضخیم‌تر و قطر بیشتری دارند.**

نکته ۷: در بافت پیوندی سست نسبت به متراکم، ماده زمینه‌ای فراوان‌تر، سلول‌ها زیادتر و متنوع‌تر و کلاژن کمتری دارد. رشته‌های کلاژن به صورت غیرموازی قرار دارند رگ‌های خونی بیشتری دارند



انواع مفصل:

۱- ثابت: مفصل بین استخوان‌های جمجمه از نوع ثابت هستند. (به جز آرواره پایین)

۲- گوی و کاسه: **(الف)** محل اتصال سر استخوان ران به استخوان لگن
(ب) سر استخوان بازو با کتف (مفصل شانه)

۳- لغزنده: مانند مفصل بین مهره‌ها

۴- لولایی: **(الف)** مفصل زانو: ران با درشت نی مفصل لولایی دارد
(ب) مفصل آرنج: بازو با زندزیرین و زندزبرین

۱۴۴. مطابق با مطلب کتاب درسی کدام ویژگی مربوط به همه عواملی است که استخوان‌های مفصل زانوی انسان را در کنار هم نگه می‌دارند؟ (دیماه ۱۴۰۱)

- (۱) رشته‌های کلاژن فراوان دارند.
- (۲) دو استخوان درشت‌نی و ران را به میزان زیادی به سمت هم می‌کشند.
- (۳) دارای یاخته‌های گیرنده تعادل هستند.
- (۴) سطح اصطکاک میان استخوان‌ها را کاهش می‌دهند.

۱۴۵. در ارتباط با مری انسان، کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «در بافت پیوندی سستی که به لایه زیرمخاط تعلق دارد، رشته‌های کلاژن رشته‌های کشسان،» (دیماه ۱۴۰۱)

- (۱) برعکس - تراکم بسیار کمی دارند.
- (۲) همانند - به صورت دستجاتی موازی با هم قرار گرفته‌اند.
- (۳) نسبت به - قطر بیشتری دارند.
- (۴) برخلاف - در مجاورت یاخته‌هایی با هسته کشیده واقع شده‌اند.

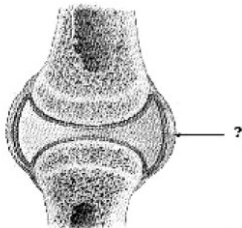
۱۴۶. در ارتباط با بخش مورد نظر در انسان کدام مورد یا موارد زیر درست است؟

(الف) دارای مادهٔ زمینه‌ای، رشته‌های کلاژن و کشسان است.

(ب) همهٔ یاخته‌های موجود در آن، در محل استقرار فعلی به وجود آمده‌اند.

(ج) رشته‌های کلاژن فراوان به صورت دستجات موازی باهم قرار گرفته‌اند.

(د) بعضی از یاخته‌های آن هسته کشیده‌ای دارند.

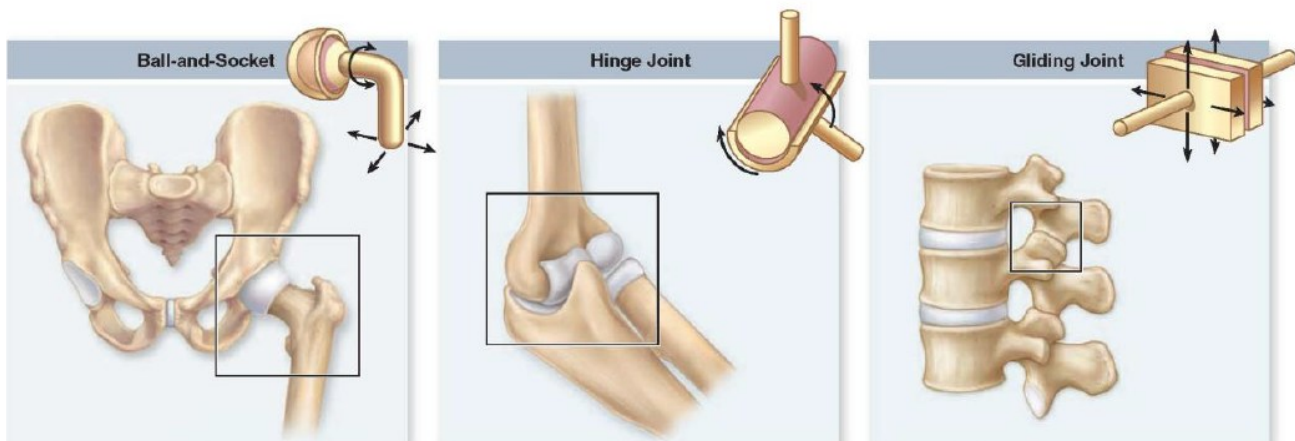


(۴) «الف»

(۳) «ب» و «د»

(۲) «الف»، «ج» و «د»

(۱) «ب»، «ج» و «د»



اندام‌های تحتانی

✓ **نکته ۱: استخوان‌های نیم‌لگن:** دو استخوان نیم‌لگن داریم جزو استخوان‌های جانبی محسوب می‌شوند. در جلو به واسطه غضروف باهم مفصل نیمه متحرک دارند ولی در بخش پشتی باهم مفصل ندارند. بخش پشتی دو نیم‌لگن پهن‌تر است و با یکی از استخوان‌های ستون مهره (استخوان خاجی) مفصل می‌شود. هر نیم‌لگن در بخش جلویی دارای حفره‌ای است و در بالای این حفره که در پایین پهن‌ترین بخش لگن قرار دارد، یک گودی وجود دارد که با سر استخوان ران (نوعی استخوان دراز جانبی) مفصل متحرک گوی و کاسه دارد.

✓ **نکته ۲: استخوان ران:** درازترین استخوان بدن است، در بالا در گودی بخش پایینی استخوان لگن (پهن جانبی) مفصل گوی و کاسه دارد و در پایین با استخوان دراز (درشت نی) مفصل لولایی دارد. **استخوان کوچک و پهن کشکک**، در جلوی و روی سر برجسته استخوان ران قرار دارد.

✓ **نکته ۳: ساق پا:** دو استخوان دراز به نام درشت‌نی و نازک‌نی دارد، استخوان درشت‌نی در قسمت داخلی ساق پا قرار و نازک‌نی در بخش خارجی پاها قرار دارد بنابراین **دو استخوان درشت‌نی نسبت به دو استخوان نازک‌نی**، در فاصله کمتری از یکدیگر قرار دارند.

✓ **نکته ۴: درشت‌نی:** سر بالایی آن نسبت به پایین بزرگ‌تر و پهن‌تر است. در بالا با استخوان ران مفصل متحرک زانو (لولایی) را تشکیل می‌دهد و در مجاورت خارجی آن در بالا و پایین با نازک‌نی نوعی مفصل متحرک می‌دهد. و در پایین، سر برجسته آن با برخی از استخوان‌های کوتاه مچ پا مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

✓ **نکته ۵: نازک‌نی:** دو استخوان نازک‌نی در بخش خارجی پاها قرار دارند. بنابراین دو استخوان نازک‌نی نسبت به دو استخوان درشت‌نی، در فاصله بیشتری از یکدیگر قرار دارند. در بالا و بالا با بخش خارجی درشت‌نی نوعی مفصل متحرک می‌دهد. و در پایین با برخی از استخوان‌های کوتاه مچ پا مفصل متحرک تشکیل می‌دهد. نازک‌نی با ران مفصل ندارد.

✓ **نکته ۶: مچ پا:** دارای چندین استخوان کوتاه است ردیف بالای آن با استخوان‌های ساق پا و ردیف پایین آن با استخوان‌های کف پا مفصل می‌شود. بنابراین نمی‌توان گفت همه استخوان‌های مچ دست با ساق پا یا با کف پا مفصل دارند. انگشتان پا با استخوان‌های مچ پا مفصل ندارند.



کاسه چشم:

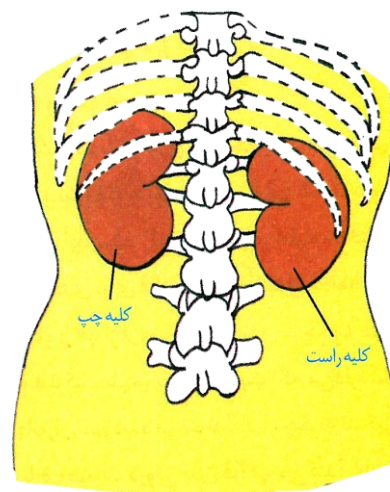
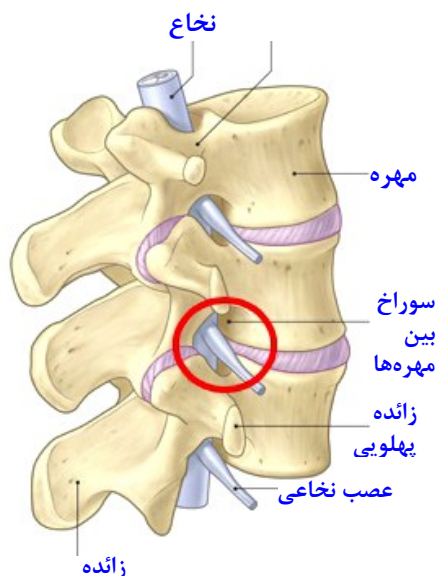
کره چشم در حفره‌ای استخوانی به نام کاسه چشم قرار دارد. بخش بالای کاسه چشم با استخوان پیشانی ساخته می‌شود و لبه خارجی کاسه چشم از استخوان گونه و پیشانی ساخته شده، لبه داخلی کاسه چشم توسط زائده فک بالا و استخوان پیشانی و استخوان دیگر ساخته شده و لبه پایین کاسه چشم توسط استخوان‌های گونه و فک بالا ساخته می‌شود.

ستون مهره‌ها:

👉 **نکته ۱:** مهره‌ها جزء اسکلت مرکزی (محوری) و نامنظم هستند باهم مفصل لغزنده می‌دهند. سوراخ هر مهره در بخش عقبی جسم مهره قرار دارد و از انطباق سوراخ مهره‌ها، لوله‌ی درازی ایجاد می‌شود که محل استقرار نخاع است. نخاع از اولین مهره گردن تا دومین مهره کمر کشیده شده است ولی از بین همه مهره‌ها اعصاب نخاعی خارج می‌شوند.

👉 **نکته ۲:** نخستین استخوان مهره‌ی گردن با یکی از استخوان‌های جمجمه (پس سری) مفصل شده است. مهره‌ها از بالا به پایین درشت‌تر می‌شوند مهره‌های گردنی از پشتی کوچک‌ترند و مهره‌های پشتی از کمری کوچک‌ترند. **خاجی بزرگ‌ترین استخوان ستون مهره‌هاست** که در بالا با آخرین مهره کمر و در پایین به استخوان دنبالچه مفصل لغزنده می‌دهد. خاجی نوعی استخوان نامنظم که تعدادی حفره کوچک دارد و از بین سوراخ‌های آن اعصاب نخاعی خارج می‌شود.

👉 **نکته ۳:** دوازده عدد مهره پشتی (یا سینه‌ای) داریم. که همه آن‌ها از طریق زائده‌های پهلویی خود به دو دنده مفصل می‌شوند. کلیه‌ها به تعداد دو عدد در طرفین ستون مهره‌ها در پشت محوطه شکمی قرار دارند. به علت موقعیت قرارگیری کبد کلیه راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ است. کلیه راست با یک دنده محافظت می‌شود و در فاصله مهره ۱۲ پشتی تا انتهای ۳ کمری قرار دارد. کلیه چپ با دو دنده محافظت می‌شود و در فاصله مهره ۱۱ پشتی تا اواسط ۳ کمری قرار دارد.



شکل ۱- موقعیت کلیه‌ها در انسان از نمای پشت

۱۴۷. فرد ایستاده‌ای را در نظر بگیرید که پاهایش را جفت کرده، دستانش را آویزان نموده و کف آن‌ها را به سمت جلو قرار داده است. به طور معمول کدام مورد، دربارهٔ این فرد نادرست است؟ (در نظر بگیرید منظور از سر استخوان زند زبرین و زیرین، هر یک بخشی است که با استخوان بازو مفصل تشکیل می‌دهد.) (تیر ۱۴۰۴)

- (۱) استخوان‌های قطورتر دو ساق با نسبت به استخوان‌های نازک‌تر آن دو، به یکدیگر نزدیک‌ترند.
- (۲) استخوان زند زبرین نسبت به استخوان زند زبرین به بخش محوری اسکلت نزدیک‌تر است.
- (۳) سر استخوان زند زبرین نسبت به سر استخوان زند زیرین در موقعیت بالاتری قرار دارد.
- (۴) استخوان قطورتر ساق پا، نسبت به استخوان بازو طول بیشتری دارد.

۱۴۸. کدام مورد از ویژگی بخش جانبی اسکلت فردی دانست که در حالت ایستاده، پاهای خود را جفت کرده است؟ (تیر ۱۴۰۳)

- (۱) استخوان کوچک و پهن کشکک، فقط در جلوی استخوان درشت‌نی قرار دارد.
- (۲) دو استخوان درشت‌نی نسبت به دو استخوان نازک‌نی، در فاصله کمتری از یکدیگر قرار دارند.
- (۳) از انطباق سوراخ مهره‌های ناحیهٔ پشت، لولهٔ درازی ایجاد می‌شود که محل استقرار نخاع است.
- (۴) هر استخوان مچ دست از یک طرف با استخوان ساعد و از طرف دیگر با استخوان کف دست مفصل می‌شود.

۱۴۹. با توجه به ساختار بدن انسان، کدام عبارت درست است؟ (تیر ۱۴۰۳)

- (۱) غدهٔ بناگوشی تنها غدهٔ بزاقی است که در محل یک مفصل متحرک قرار دارد.
- (۲) مفصل میان استخوان دنده و استخوان جناغ سینه، از نوع ثابت است.
- (۳) استخوان ران در گودی پهن‌ترین بخش از استخوان نیم‌لگن فرو می‌رود و با آن مفصل می‌شود.
- (۴) استخوانی که دندان‌های بالا بر روی آن قرار دارند تنها استخوانی است که بخش پایینی کاسه چشم را می‌سازد.

۱۵۰. چند مورد دربارهٔ استخوان‌های ستون مهره یک فرد سالم صادق است؟ (فرد به حالت قائم قرار دارد.) (اردیبهشت ۱۴۰۳)

- (الف) نخستین استخوان مهرهٔ گردن با یکی از استخوان‌های مجموعه مفصل شده است.
- (ب) مهره‌های ناحیه کمر از مهره‌هایی که در ناحیه گردن قرار گرفته‌اند، بزرگ‌ترند.
- (ج) مهره‌های ناحیهٔ پشت از طریق زائده‌های پهلویی خود به دو دنده متصل‌اند.
- (د) یکی از استخوان‌های ستون مهره که تعدادی حفره کوچک دارد با دو استخوان نیم‌لگن مفصل شده است.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۵۱. در ارتباط با انسان، چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «هر استخوان با نوعی استخوان و نوعی استخوان مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.» (سراسری ۱۴۰۱)

- ساق پا - دراز - کوتاه
 - ساعد - کوتاه - دراز
 - نیم لگن - دراز - نامنظم
 - دنده - پهن - نامنظم
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۵۲. با توجه به اینکه استخوان آرواره پایین استخوانی است که دندان‌های پایین بر روی آن محکم شده‌اند، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟ «در انسان یکی از استخوان‌های متصل به استخوان آرواره پایین» (دیماه ۱۴۰۱)

- (۱) گوش درونی را در بر گرفته است.
- (۲) با استخوان ناحیه پس سر، مفصل شده است.
- (۳) لوب آهیانه مغز را در بر گرفته است.
- (۴) با استخوان منطقه پیشانی، مفصل تشکیل داده است.

۱۵۳. با توجه به ساختار بدن انسان، چند عبارت درست است؟

- (الف) در فاصله غدهٔ بناگوشی و مفصل متحرک آرواره پایین، نوعی ماهیچه اسکلتی قرار دارد.
- (ب) نخستین استخوان مهرهٔ گردن با استخوان‌های پس‌سری مجموعه مفصل شده است.
- (ج) استخوان گونه، تنها در تشکیل بخش پایینی کاسه چشم شرکت دارد.
- (د) ترشحات بزرگ‌ترین غده بزاقی توسط مجرای در نزدیکی دندان‌های فک بالا خارج می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴