

➤ در این جلسه ابتدا با ساختمان و فیزیولوژی مو آشنا میشویم و سپس در مورد محصولات مو که برای ساختمان مو استفاده میشود بحث میکنیم.

➤ رفرنس: Introduction to cosmetic formulation and technology

❖ موها:

- ✓ موها با هدف پوشاندن و گرم نگه داشتن روی بدن رشد پیدا می کنند ولی به تدریج این هدف مو کمتر مدنظر قرار گرفته و بیشتر نقش زیبایی و بهداشت را در بدن انسان پیدا کرده است.
- ✓ مو در واقع یک نخ نازک FLEXIBLE واز جنس کراتین است که با اینکه نازک است اما قدرت زیادی دارد و میتواند الاستیسیته بالایی را داشته باشد.
- ✓ موها خصوصیات منحصر به فردی دارند ، در درجه اول خیلی انعطاف پذیر بوده و تغییر شکل پیدا میکنند و طولشان میتواند افزایش پیدا کند و به دلیل ساختار کراتینی در تمام حلال هایی که میشناسیم تقریبا نامحلول است و به دلیل الاستیسیته میتواند به راحتی رنگ ، استایل و شکل آن تغییر یابد.
- ✓ با وجود این خصوصیات خوبی که ذکر شد مو برخالف سایر بافت های بدن نمی تواند خودش را ترمیم کند و اگر هر آسیبی در مو رخ دهد قابل ترمیم نیست مگر آنکه از قسمت آسیب دیده بریده شود و یا اینکه به صورت طبیعی دچار ریزش شود و بیفتد.

❖ مورفولوژی مو و فولیکول آن:

- ✓ مو از دو قسمت اصلی تشکیل شده است:
- ✚ ریشه مو که قسمتی است که درون درم قرار میگیرد.
- ✚ ساقه مو (shaft) که قسمتی است که بالای سطح پوست قرار میگیرد
- ✓ ریشه مو توسط یک غلاف پوشیده شده که جنس این غلاف سلولهای اپیتلیال است و کامل درون درم قرار گرفته است. این غلاف که شکل Tube مانند دارد را فولیکول مو مینامند. پس ریشه مو درون پوست قرار دارد و با استفاده از یک غلاف از سلولهای اپیتلیال به نام فولیکول مو پوشیده شده است.

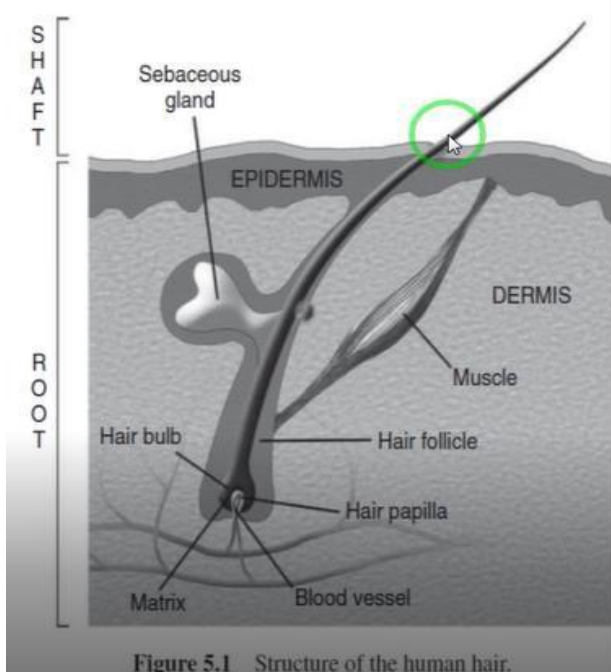
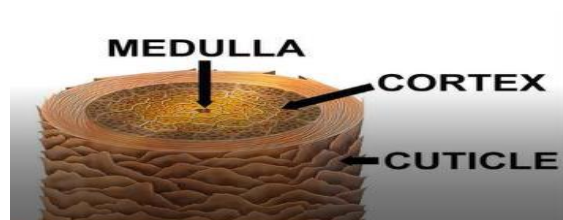


Figure 5.1 Structure of the human hair.

- ✓ انته‌ای ریشه مو از سایر قسمت‌های مو بزرگتر است و شبیه پیاز است به همین دلیل به انته‌ای ریشه مو **bulb** یا پیاز مو گفته می‌شود پیاز مو جایی است که مو عروق خونی را دریافت می‌کند و اکسیژن و تغذیه مورد نیاز خود را نیز از این طریق دریافت می‌کند.
- ✓ این اکسیژن و مواد غذایی که توسط عروق خونی درم به پیاز مو میرسند، توسط سلولهای قابل رشد که سرعت رشد بالایی هم دارند به نام ماتریکس مو مصرف میشوند.
- ✓ این سلول ها در اطراف پیاز مو دیده میشوند و با دریافت اکسیژن و مواد غذایی باعث تولید موی جدید میشوند و در واقع تنها منبع ایجاد موهای جدید همین سلول های ماتریکس هستند که اطراف ریشه مو و به ویژه **bulb** مو دیده میشوند. بنابراین منشاء ساقه مو یا شفت مو سلولهای کراتینوسیت ای هستند که درون ماتریکس مو قرار دارد و با سرعت زیاد در حال رشدند.
- ✓ رشد مو دقیقاً شبیه رشد پوست است به این صورت که در پوست سلول های پوستی جدید که تولید می‌شود سلولهای پوستی قدیمی را به بالا میرانند و در مو هم همین اتفاق رخ میدهد. وقتی که سلولهای کراتینی که در ماتریکس مو هستند رشد می‌کنند سلولهای کراتینوسیت قدیمی را به سمت بالا میرانند و این سلول های قدیمی هر چه بیشتر به سمت بالا رانده میشوند ، از عروق خونی که منشاء دریافت اکسیژن و مواد غذایی هستند فاصله میگیرند و این فاصله گیری از اکسیژن و مواد غذایی باعث کشته شدن و از بین رفتن این سلول های قدیمی تر (کراتینیزه شدن ) شده و در نهایت تبدیل به شفت مو میشوند که از اپیدرم بالا می‌آید و ساقه مو را تشکیل میدهد.
- ✓ بنابراین ساقه مو یا شفت مو کاملاً از سلولهای مرده تشکیل شده که جنس اصلی آنها کراتین است یعنی ماده اصلی تشکیل دهنده آنها کراتین است. این سلولها با اینکه مرده هستند اما تا زمانی که اتفاقی روی آنها رخ ندهد کنار هم و چسبیده بهم قرار میگیرند ، به خاطر اینکه یک ماده ی سیمانی شکل این سلولها را کنار هم قرار میدهد.
- ✓ با توجه به این اطلاعات میتوانیم باور غلطی را که تراشیدن یا کوتاه کردن مو باعث رشد بیشتر آن میشود را رد کنیم. چون شفت مو از سلولهای مرده تشکیل شده است و وقتی موها را **shave** میکنیم در واقع داریم سلولهای مرده شفت مو را از هم جدا می‌کنیم و این کار تاثیری روی سرعت رشد مو ندارد.
- ✓ در قسمت درم در کنار فولیکول مو یک یا چند غده سباسه وجود دارد و علاوه بر این غدد یک ماهیچه کوچک هم در اطراف فولیکول مو وجود دارد به مجموعه فولیکول مو ، غدد سباسه و همچنین ماهیچه های کوچک کنار فولیکول مو واحد پیلوسباسه گفته می‌شود.
- ✓ کار و نقش غدد سباسه همانطور که از اسمشان مشخص است تولید سبوم است .
- ✓ غدد سباسه به داخل فولیکول مو باز شده و ماده روغنی شکل سبوم را ترشح می‌کنند و بعد از اینکه به درون فولیکول مو سبوم را ریختند، این سبوم ایجاد شده روی مو و روی پوست را هم می‌پوشاند.
- ✓ نقش ماهیچه ای هم که به فولیکول مو چسبیده این است که در صورت انقباض باعث ایستاده شدن یا سیخ شدن مو میشود.

#### ❖ شکل موها:

- ✓ در گذشته این تصور وجود داشت که کسانی که موهای فر یا صاف دارند شکل محل خروج مو یا همان شفت مو هست که فر یا صاف بودن موها را مشخص میکند به این صورت که افرادی که موهای صاف داشتند **cross section** یا محل خروج شفت مو گرد بوده و آنهایی که موی فر داشتند محل خروج شفت مو به شکل بیضی بوده ، اما بعدها این اطلاعات به دست آمد که محل خروج مو نیست که شکل و حالت مو را مشخص میکند بلکه شکل فولیکول ها هستند که فر بودن یا صاف بودن مو را برای ما تعیین میکنند .



✓ اگر شکل سلول های اپیتلیال که اطراف مو هستند به صورت یکنواخت باشد مو به صورت صاف بیرون می آید و اگر سلولهای اپیتلیال اطراف فولیکول مو یکنواخت نباشد شکل مو به صورت منحنی و فر خواهد بود.

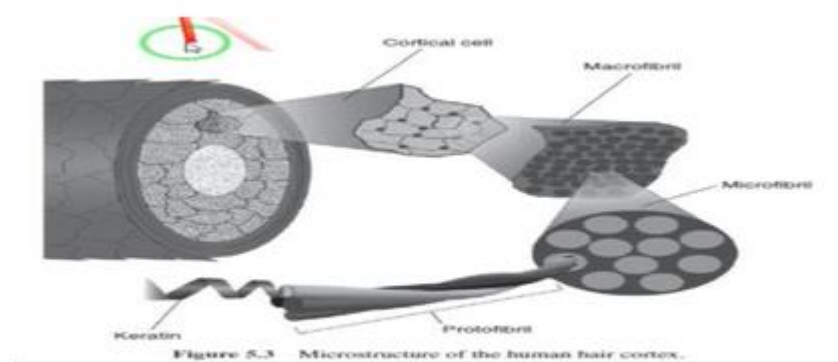
#### ❖ ساختمان ساقه مو (شفت مو):

✓ شفت مو از سه لایه اصلی تشکیل شده :

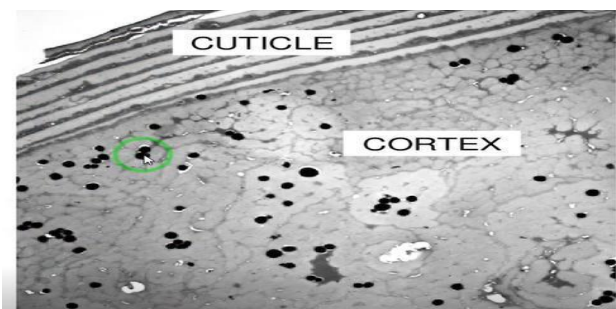
- 1) لایه داخلی آن Medulla نام دارد و هدف و کاربرد خاصی ندارد و در برخی از افراد گزارش شده که اصلا مدوال وجود ندارد به خصوص در موهای نازک و موهای بلوند.
- 2) لایه وسطی یا دوم مو Cortex نام دارد که اصلی ترین لایه ساقه مو هست و هر اتفاقی که در مو ایجاد شود مثل فر شدن ، تغییر حالت مو و یا ایجاد زبری و خشکی مو تغییراتی است که در لایه وسط که کورتکس است اتفاق می افتد.

✚ ساختمان کورتکس به این صورت است که از سلولهای کشیده کورتیکال تشکیل شده و اگر درون این سلولهای کورتیکال را نگاه کنیم از یکسری اجزا به نام میکروفیبریل و ماکروفیبریل تشکیل شده اند که میکروفیبریل ها در واقع ماکروفیبریل ها را تشکیل می دهند ، ساختار اصلی میکروفیبریل ها در واقع فیلامنت های کراتینی است . پس کراتین ها به هم پیچیده میکروفیبریل ها را تشکیل می دهند و میکروفیبریل ها ماکروفیبریل ها را تشکیل میدهند که اعضای اصلی سلولهای کورتیکال هستند که در نهایت کورتکس مو را تشکیل میدهند .

✚ علاوه بر این میکروفیبریل ها و ماکروفیبریل ها که ساختار کراتینی دارند ، در بین این میکروفیبریل ها و ماکروفیبریل ها فضاهای وجود دارد که از هوا پر میشوند و این هوا در بحث پیر شدن مو اهمیت زیادی دارد .



✚ کورتکس به دلیل ساختار پیچیده ای که دارد یک سری خصوصیات ویژه ای به مو میدهد از جمله اینکه استحکام و قدرت زیادی را برای مو ایجاد می کند و به دلیل این که در داخل کورتکس ساختارهای کراتینی می توانند آب را با پیوند هیدروژنی نگه دارند ، رطوبت مو را حفظ کنند . همچنین به دلیل ساختار پروتئین قابل تغییر شکلی که در کورتکس وجود دارد الاستیسیته ی مو را تامین میکند.



✓ پس عامل قدرت ، رطوبت و الاستیسیته مو ساختار پروتئینی ویژه کورتکس است و تغییر در کورتکس مو باعث تغییر استحکام ، الاستیسیته و رطوبت مو میشود که میتواند باعث کاهش استحکام، شکننده شدن و خشک شدن مو شود.

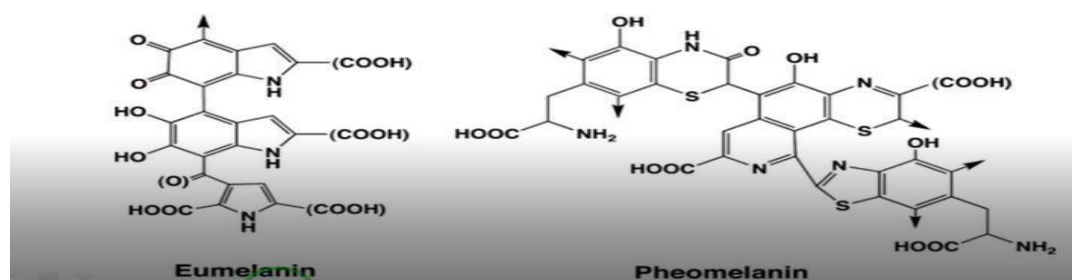
✓ در کورتکس علاوه بر فیبر های کراتینی مواد دیگری هم وجود دارد از جمله مهمترین موادی که در کورتکس وجود دارد ملانین هست که رنگ مو را ایجاد می کند وگرنه خود فیبرهای کراتینی پیگمنته و حاوی رنگ نیستند و ملانین موجود در بین این فیبرها هستند که رنگ موجود را ایجاد می کند .

✓ دو نوع ملانین در موی افراد وجود دارد:

✚ یک مدل eumelanin هست که در افرادی که دارای موی قهوه ای تیره یا مشکی هستند وجود دارد.

✚ مورد دوم pheomelanin هست که در موی افراد دارای تونیسیت قرمز تا بلوند، یافت می شود.

✓ ساختار این دو ملانین متفاوت است به همین دلیل رنگ پذیری موهای افراد متفاوت میباشد. یعنی اگر یک نفر با موی تیره و یکی بلوند هر دو یک رنگ موی یکسان از یک کارخانه استفاده کنند به دلیل ساختار متفاوت ملانین رنگ متفاوتی به دست می آید.

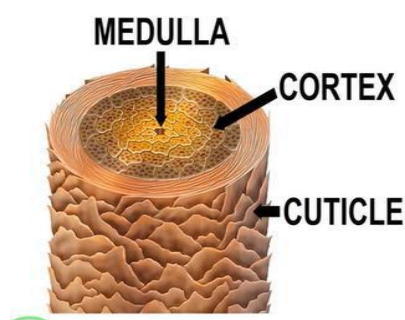


✓ طی پروسه پیر شدن یا افزایش سن علت خاکستری رنگ شدن موها این است که پیگمنت ها یا ملانین هایی که بین این رشته های کراتینی در کورتکس وجود دارند ساختارشان و تعدادشان کاهش پیدا می کند و همچنین فضاها بین رشته های کراتینی که از هوا پر شده اند افزایش پیدا میکند. این دو دلیل باعث خاکستری شدن مو میشود.

✓ عملیاتی مثل اکسید کردن موها برای رنگ بری آن، فر کردن و یا صافی دائم آن و استایل دادن موها با استفاده از گرما در اثر تغییراتی است که در ساختار کورتکس اتفاق میافتد مثلا در صاف کردن یا فر کردن موها ساختار فیبر کراتینی است که تغییر دائمی پیدا می کند یا در پروسه رنگبری اکسیداتیو با استفاده از اکسیدان، ملانین ها هستند که دچار رنگبری میشود و هدف ما کورتکس مو هست.

✓ کورتکس همراه با کوتیکول (که لایه بعدی ساختمان مو هست) نقش خیلی مهمی در ظاهر و زیبایی مو ایفا میکند و هر تغییری که تغییر ناخوشایند در کورتکس باشد باعث تغییر رنگ مو و از دست دادن شفافیت مو میشود.

✓ بنابراین علاوه بر اینکه مهم است کوتیکول که لایه خارجی مو است را محافظت کنیم ، محافظت از کورتکس هم اهمیت دارد چون این دو لایه همراه با هم نقش ایجاد رنگ و شفافیت مو را دارند.



3) در نهایت لایه آخر در ساختار مو کوتیکول نام دارد که از سلول های صاف کراتینیزه شده تشکیل شده که با استفاده از یک ماده بین سلولی به اسم سیمان بین سلولی (intercellular cement) به همدیگر متصل شده اند و کاملاً روی هم قرار گرفتند و ساختمان پشت بام مانند (roof tile-like) مشاهده میشود که اگر مو را زیر میکروسکوپ قرار دهیم این ساختار را میبینیم.

✓ کوتیکول نقش یک لایه محافظ برای لایه زیرین خود یعنی کورتکس ایفا می کند. بنابراین مانع خروج آب کورتکس شده و مانع از آسیب دیدن فیبرهای موجود در کورتکس میشود و به دلیل این لایه محافظتی است که همزمان با کورتکس نقش مهمی را در ایجاد رنگ و شفافیت در ساختار مو ایفا می کند.

✓ اگر هر آسیبی به کوتیکول وارد شود باعث ایجاد موهای خشک و شکننده می شود در حالی که اگر کوتیکول آسیب نبیند کورتکس هم سالم مانده و مویی شفاف خواهیم داشت.

✓ اگر کوتیکول مو آسیب دیده باشد بهتر است برای ترمیم آن از حالت دهنده های مو یا کاندیشنرها استفاده کنیم. پس هدف حالت دهنده های مو کوتیکول است که با پیوندهای هیدروژنی که بین مولکول های درون حالت دهنده با ساختار کوتیکول، یا سایر تغییرات که در ادامه مبحث با آن آشنا می شویم ساختار کوتیکول را اصلاح و ترمیم می کنند و باعث محافظت از کورتکس و شفافیت و براق شدن و نرم شدن مو میشود.

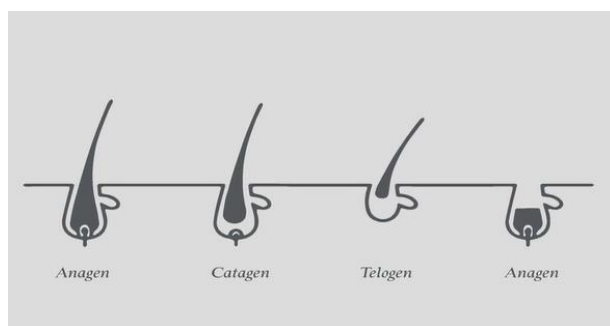
❖ **سیکل رشد مو:** رشد موبه صورت سیکلیک است. این سیکل سه مرحله دارد:

✓ فاز رشد یا آنژن: در این مرحله موها رشد پیدا کرده و رشد طولی دارد (رشد regeneration).

✓ فاز انتقال یا transition یا کاتاژن: که انتقال بین رشد مو و استراحت مو می باشد.

✓ فاز استراحت یا تلوزن: به دلیل اینکه رشد مو سیکلیک است بعد از اینکه فاز استراحت تمام شد مو وارد فاز آنژن میشود و سیکل ادامه پیدا میکند.

✚ فرایند سیکلیک مو در کل عمر ما تغییری نمی کند و ترتیب آن همیشه یکسان است ولی با افزایش سن زمان ماندن در هر یک از فازها و تعداد فولیکول هایی که در فازهای مختلف هست ممکن است کم یا زیاد شود و باعث تغییر در ظاهر و تعداد موها شود.



✓ فاز آنژن یا فاز رشد مو: در آن موهای جدید ایجاد میشود. در این فاز سلولهای ماتریکس مو که در انتهای بالب بودند و سلول های زایای کراتینوسیتی شروع به تکثیر خیلی زیاد میکنند و باعث رشد فولیکول های جدید میشود. در هر زمانی روی جمجمه ما حدود 85 تا 90 درصد موهایی که وجود دارند در فاز آنژن هستند و فقط حدود ده درصد آنها در فاز تلوزن یا کاتاژن هستند.

✚ فاز آنژن برای هر فولیکول مو ممکن است بین ۲ تا ۶ سال و برای بعضی افراد حتی تا 8 سال طول بکشد. هرچه فاز آنژن طولانی تر باشد طبیعتاً مویی که از آن فولیکول رشد پیدا میکند بلندتر میشود مگر اینکه مو را کوتاه کنیم

✚ هرچه برای یک فرد فاز آنارژن کوتاه تر باشد موهای کوتاه تری هم خواهد داشت. به همین خاطر در افراد مختلف میزان رشد مو متفاوت است. همچنین موهایی که روی سر ما هستند نسبت به موهای دست، ابرو و پاها فاز آنارژن طولانی تری دارند به خاطر همین هم موهای سر بیشتر رشد میکنند و بلندتر میشود و به طور متوسط در افراد مختلف موها در هر ۳ روز به اندازه یک میلیمتر رشد می کنند.

✓ فاز کاتاژن یک مرحله ی ترنزیشن یا گذار یا عبور مختصری هست که بین فاز رشد و فاز استراحت اتفاق میافتد. در حقیقت فاز کاتاژن مرحله آخر فاز رشد است و مرحله آخر رشد مو حساب میشود. در جمجمه سر فاز کاتاژن معمولا بین ۲ تا ۳ هفته طول میکشد. در مرحله کاتاژن تقسیم سلول های زایا کراتینوسیتی که در قسمت ماتریکس مو وجود داشت متوقف می شود و همچنین فولیکول مو کاملا جمع شده (shrink) و از درم جدا میشود و ریشه مو به سمت بالا و به سمت سطح مو حرکت می کند که همه ی این ها باعث جدا شدن مو از پوست سر و افتادن مو می شود.

✚ در فاز کاتاژن به دلیل اینکه مرحله انتهایی رشد مو است ساختن ملانین ها متوقف میشود بنابراین انتهای مو که در فاز کاتاژن رشد کرده است فاقد ملانین میباشد و کاملا سفید است. بنابراین موهایی که در فاز کاتاژن هستند و هنوز روی سر ما دیده می شوند سفیدی آنها مشخص نیست و فرد سفیدی انتهای مو را به هیچ وجه نمی بیند ولی بعد از افتادن مو در فاز تلوزن، سفیدی انتهای مو را میتواند مشاهده کند.

✓ فاز تلوزن یا فاز استراحت : در این فاز مویی که رشد کرده و عمر آن تموم شده از روی سر می افتد .

✚ مدت زمان این فاز مشخص نیست و بستگی به ریزش مو دارد.

✚ در این فاز یا مو خود به خود می افتد یا مو در سر باقی میماند تا اینکه فولیکول مو وارد فاز آنارژن شود و موی جدیدی در آن فولیکول رشد کند و و باعث افتادن موی قبلی شود که با افتادن مو فاز تلوزن به پایان می رسد. پس زمانی را که طول میکشد از وقتی که رشد مو در انتهای فاز کاتاژن تمام شود تا وقتی که مو کاملا از سر جدا شود را فاز تلوزن میگوییم.

✚ اگرچه به فاز تلوزن فاز استراحت می گوییم ولی این طور نیست که هیچ اتفاقی در فولیکول مو نیفتد و فولیکول مو کاملا در حالت استراحت باشد، فعالیت های فولیکول مو باعث افتادن مو و همچنین ایجاد و تحریک مجدد تولید مو میشود و هنوز زندگی و زایایی در فولیکول مو وجود دارد.

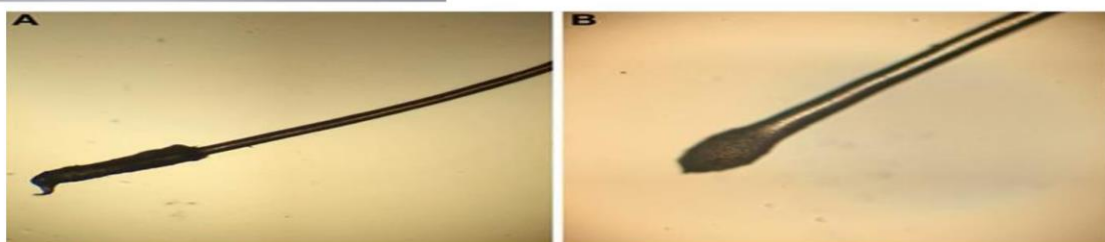
✚ این فاز در موهای سر بین دو تا سه ماه طول میکشد. بعد از این مدت به صورت خود به خود موها وارد فاز آنارژن بعدی میشود و دوباره رشد پیدا میکند.

✚ جدا شدن موهای که در فاز تلوزن هستند از پوست سر خیلی راحت و بدون درد است به دلیل اینکه فولیکول موها جمع شده و از درم جدا شده است خیلی راحت میتواند از پوست سر جدا شود و طی پروسه شستشوی مو و شانه کردن مو از سر بدون هیچ دردی خارج میشود.

✓ بنابراین ریختن موها طی شانه کردن یا شستن نگران کننده نیست و بخشی از پروسه ی نرمال رشد مو و جایگزینی موهای قدیمی با موهای جدید است . اگر هر روز حدود 100-150 تا از موهای فاز تلوزن را از دست دهیم طبیعی است ولی اگر موهای فاز آنارژن را از دست دهیم غیرطبیعی است و جز ریزش مو محسوب میشود و نگران کننده است.

❖ از کجا بفهمیم مویی که از دست می‌دهیم در فاز تلوژن است و از دست دادن آن نگران کننده نیست یا در فاز آنژن است؟

✓ این کار با بررسی شکل و رنگ مو امکان پذیر است. همانطور که گفتیم موهایی که در فاز تلوژن هستند چون قبل از این فاز کاتژن را گذرانده اند و در این فاز ساخت ملانین متوقف میشود، انتهای آنها رنگ ندارد ولی اگر رنگ داشت موی فاز آنژن است. همچنین میتوان این قضاوت را از روی ریشه مو انجام داد، موهایی که در فاز تلوژن هستند دارای ریشه چماقی شکل و قطور هستند ولی موهای آنژن دارای ریشه صاف و دراز هستند و یک غلاف بلند هم روی آن است.



**(A) Anagen hair root is covered by a long sheath.**

**(B) Telogen hair root is club shaped and without a sheath**

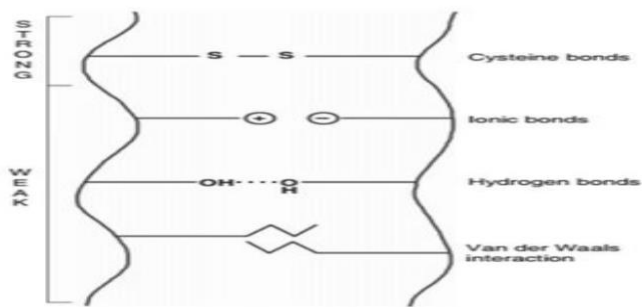


Figure 5.5 Chemical bonds in hair fibers.

❖ ساختار شیمیایی مو:

✓ مو از رشته های متنوعی از کراتین تشکیل شده است. این فیبرهای پروتئینی کراتینی چون ساختمان درازی دارند از لحاظ مولکولار کاملا در هم پیچیده میشوند و باندهای مختلفی بین آنها به وجود می آید.

✓ از جمله این باندها باند دیسولفیدی است که بین یک اسید آمینه سیستئین از یک رشته کراتین با یک اسید آمینه سیستئین از یک رشته دیگر کراتین تشکیل می شود. همچنین برهمکنش های یونی را می توانیم بین دو رشته داشته باشیم مثلا بین اسی آمینه لیزین که بار مثبت دارد با آسپارتیک اسید که بار منفی دارد باند یونی به وجود می آید. از دیگر برهمکنش های بین دو رشته کراتینی هم می توان باند هیدروژنی و واندروالس را نام برد.

✓ علاوه بر ملانین در ساختار مو بین 17 تا 35 درصد آب وجود دارد که بسته به نژاد های مختلف و شرایط آب و هوایی این درصد متغیر است. در ساختار مو همچنین لیپید ، آلومینیوم ، کروم ، کلسیم ، مس ، آهن ، منگنز، منیزیم و روی وجود دارد.

✚ کاهش هر یک از این املاح و همچنین آب باعث تغییرات واضح در ساختار و سلامتی مو میشود.

✓ میدانیم که ظاهر موی هر فرد به خصوص است و ویژگی های منحصر به فرد دارد، با استفاده از مواد و وسایل مختلف می توانیم تغییرات موقت یا دائمی در این ظاهر ایجاد کنیم مثلاً با سشوار و اتو میتوان تغییرات موقت در ظاهر مو ایجاد کرد و با رنگ کردن و فر و کراتینه تغییرات دائمی.

✓ این تغییرات دائمی و موقتی با تغییر در ساختمان مو و باندهای شیمیایی بین فیبرهای کراتینی به وجود می آید. اگر باندهای ضعیف مثل باند های هیدروژنی و واندروالس یا یونی که تقریباً ضعیف حساب میشوند را دچار تغییر کنیم، تغییرات حاصله در ظاهر مو غیر دائمی است و با برگشت این باندها مو به ظاهر قبلی خودش بر می گردد. ولی با تغییر باند های قوی تر مثل باند دیسولفیدی که جز باندهای کوالان حساب میشود ظاهر مو به صورت اصطلاحاً دائمی تغییر میکند و این تغییر مدت بیشتری باقی میماند.

✚ برای مثال خیس کردن مو باندهای هیدروژنی ساختار آن را تغییر می دهد. چون خود آب میتواند با فیبرها باند هیدروژنی برقرار کند. بعد از اینکه موی خیس را با استفاده از سشوار یا اتو و وسیله های مشابه خشک می کنیم این باندهای هیدروژنی دچار rearrangement می شوند و دوباره کنار هم قرار می گیرند ولی به شکل دیگر و همین تغییر است که باعث تفاوت در ظاهر مو میشود.

✓ همانطور که گفتیم بین این ساختارهای مو پیوند های یونی هم می تواند وجود داشته باشد.

✓ پایه و اصل ساختار مو پروتئین کراتین با PH ایزوالکتریک 3.7 است. می دانیم در PH های بالاتر از این PH ساختمان مولکول بار منفی و در PH های پایین تر از آن ساختمان مولکول بار مثبت میگیرد. از طرفی در فرآوردههای آرایشی مورد استفاده برای مو معمولاً PH به PH نرمال نزدیک و حدود ۷ است، که از 3.7 بالاتر است و در نتیجه ساختار مو دارای بار منفی میشود.

✓ در بعضی افراد این بار منفی خیلی زیاد است که باعث میشود موها وز باشد و به علت این بار الکتروستاتیکی که دارد نتواند کنار هم قرار بگیرد.

✓ وقتی ما از ترکیبات کاتیونی که در شامپوها و نرم کننده ها وجود دارد استفاده می کنیم اینها با بار مثبتشان روی بار منفی ساختمان مو را می پوشانند و با هم پیوند الکتروستاتیک میدهند و باعث میشوند مو به سمت خنثی شدن پیش برود و حالت دفع موها و وزی آنها از بین میرود.

خسته نباشید! 😊🌸

