

## Волосся людини: будова волосся

Волосся належить до придатків шкіри. Відомо, що 95% поверхні шкіри людини вкрито волоссям.

Вільно розміщена над шкірою частина волосини називається стрижнем, а схована у шкірі — коренем. Корінь - це не видима частина волосся, яка знаходиться в шкірі. Стрижень ж навпаки - це видима частина волосся, яка виступає над поверхнею шкіри

### Корінь волосини.

Середня довжина кореневої частини волосини 3-4мм. Корінь закінчується булавоподібним розширенням, що зветься волосяною цибулиною. Це єдина жива частина волосини, де відбувається її ріст. У цибулину знизу занурений волосяний сосочок. Кровопостачання волоса, волосяного фолікула забезпечується численними капілярами, що пронизують сосочок і йдуть від судин глибокої судинної мережі. У кожному сосочку є своя лімфатична судина і вільні нервові закінчення. Нервові закінчення розміщуються навколо фолікула і представлені вільними нервовими закінченнями та клітинами, які забезпечують тактильну чутливість.

Коренева частина волосини розміщена у волосяній сумці, що зветься волосяним фолікулом і відкривається на поверхню шкіри у вигляді протоки. На третини волосяного фолікула від поверхні шкіри в нього впадає вивідна протока сальної залози, а трохи нижче знаходиться місце прикріплення м'яза, що піднімає волосину. Біля кореня може міститись 1-3 залози, що змащують волосину своїм секретом.

Волосяна сумка складається із сполучнотканинної та епітеліальної частин.

Епітеліальна частина є вигинанням епідермісу. Від поверхні шкіри до вивідної протоки сальної залози можна розрізнити всі шари епідермісу, глибше рогові клітини зникають. Тому волосся є похідним епідермісу.

Сполучнотканинна частина складається з колагенових і еластинових волокон.

Всередині цибулини навколо волосяного сосочка всі клітини з ядром посилено діляться. Волосяна цибулина - це єдина жива частина волосся, яка реагує на вітаміни, поживні речовини, мікроелементи і несприятливі фактори. Ми народжуємося на світло з певною кількістю фолікулів, величина ця генетично запрограмована.

Сосочок також забезпечує живлення і росту активність волосяного фолікула.

Кожен волосяний фолікул має власну іннервацію і мускулатуру. Завдяки м'язам і нервовим закінченням волосяний фолікул володіє тактильною чутливістю, що дозволяє йому здійснювати ледь помітні рухи.

До верхньої частини волосяного мішечка підходить м'яз волосся, який визначає напрямок його росту, а також регулює виділення шкірного сала й поту через залози зміною просвіту між ними. Коли відповідний м'яз, що піднімає волосся, - скорочується від страху або під впливом холоду, волосся піднімається і стискає шкіру, утворюючи на ній так звану "гусячу шкіру". Кровоносні судини, що оточують волосяний фолікул і волосяний сосочок, забезпечують їх усіма речовинами, необхідними для розмноження клітин і росту волосся. Ще одна

відмінна риса волосся полягає в тому, що швидкість поділу його клітин займає в організмі людини друге місце після швидкості проліферації клітин у кістковому мозку.

Кожен волосяний фолікул є незалежним утворенням зі своїм власним ростовим циклом. У різних фолікулах ці цикли не синхронні, інакше у нас випадало б все волосся одночасно, тоді як цей процес протікає поступово і непомітно.

### **Стержень волосини**

З погляду фізіології, стрижень волосся, - субстанція, яку не можна по праву назвати живим. Він не забезпечується кров'ю, до нього не підходять нервові волокна й не приєднуються м'язи. Коли нам стрижуть волосся, ми не відчуваємо ніякого болю, волосся не кровоточить, при їхньому натягу не розтягується жоден м'яз. Живі клітини, які розмножуються з величезною швидкістю, перебувають тільки у корені волосся, що залягає глибоко в дермі.

Якщо розрізати стрижень волосини поперек і подивитися через електронний мікроскоп, то можна виділити 3 шари: мозкову речовину (медулла), кортексний шар (інакше його називають кортексом або корковим шаром) і кутикула.

### **Кутикула - маленький захисник**

Кутикула (лускатий шар) - це зовнішній шар волосини і його захист від навколишнього середовища, виконує захисну, бар'єрну функцію. Кутикула перешкоджає механічним і фізичним впливам на волосся. Саме стан кутикули відповідає за блиск і текстуру волосся. Нормальна здорова кутикула відображає світло і дозволяє волосся легко ковзати одне по поверхні одного, волосся блищить, еластичне й не ламається.

Кутикулу формують зовнішні клітини стержня волосини, плоскі, без'ядерні, ороговілі. Вона утворена 4-12 шарами прозорих пластинок кератину, кожна завтовшки 350-450 нм. Шари дуже щільно накладаються один на інший, створюючи ефект практично гладкої поверхні, Вони перекриваються, зв'язані між собою як численними поперечними зв'язками, так і ліпідними прошарками. Здоровий кутикульний шар завжди покритий тонкою невидимою водостійкою жирною кислотною плівкою. Ця плівка ніщо інше як природний кондиціонер для волосся, який створює ефект гладкості і шовковистості волосся. Основне навантаження в бар'єрній системі волосся виконують ліпіди. Захисна плівка, утворена на поверхні волосся секретом сальних залоз, видаляється при митті. Але усередині волосся є ще структурні ліпіди. Зв'язуючись із білками, вони формують комплекс клітинних мембран (ККМ), що не тільки забезпечує зчеплення клітин кутикули й коркового шару, але й служить своєрідним бар'єром проникненню різних речовин усередину волосся. Із зовнішнього боку лусочки можуть розташовуватися черепицеподібно, подібно плиток на даху. Між клітинними межами є вузький проміжок (30 нм). Зовнішній шар — кутикула —, розташованими в один шар, які прилягають одна до одної як черепиця

### **Кортекс (Корковий шар)**

Кортекс - це свого роду працююче серце волосини. Це та частина волосини, яка надає всі основні властивості волосся: його колір, міцність, еластичність, форму і навіть зволоження. Кортекс за своїми властивостями дуже міцний, він може бути розтягнутий майже на 30% відсотків від своєї довжини практично не ушкодившись.

Кортекс - основна речовина волосся (становить від 80 до 85 відсотків його об'єму), що складається з мільйонів кератинових волокон. Вони закручені між собою й зв'язані міцними поперечними зв'язками, мають білкову природу і цементують клітини разом. Волокна містяться всередині витягнутих, веретеноподібних, щільно прилеглих одна до одної клітин з подовженим ядром. У корковій речовині міститься також пігмент, що надає волоссю того чи іншого кольору. Корковий шар має досить складну будову і являє собою різновид білкових з'єднань, у які входять вуглець, азот, кисень, водень, сірка.

Волосяний стрижень за своєю будовою подібний канату або трижильному електричному кабелю. Амінокислотні ланцюжки переплітаються між собою, утворюючи нитки. Ці нитки, у свою чергу, навиваючись один на одного, створюють суперспіралізовану структуру. Під електронним мікроскопом волосина виглядає таким чином: ланцюжки амінокислот сплітаються в три простих волокна, що утворюють кручений шнур — протофібрилу. Одинадцять протофібрил утворюють циліндричну структуру, яка зветься мікрофібрилою.

Мікрофібрили (у кожній волосині їх близько мільйона) скріплені між собою міжфібрилярною речовиною і становлять макрофібрили. Обвиваючись один навколо одного, макрофібрили формують основні волокна коркового шару

Однак при всій своїй стійкості до розтягування, кортексний шар більш чутливий до хімічних і температурних впливів, а також до інтенсивного розчісування. Тому, якщо з'являються пошкодження кутикули, кортекс починає втрачати свою здатність зберігати вологу, підсихає і стає крихким і ламким.

### **Медулла (мозкова речовина)**

Медулла (medulla), - м'яке центральне ядро волоса. Тканини мозкової речовини за своєю структурою нагадують губку. Медулла є в волоссі більшості тварин, але у волоссі людей вона може бути присутня, бути переривчастою або взагалі бути відсутня. Найчастіше медуллу чітко видно на мікрофотографіях товстого і сивого волосся. Серцевинний шар найбільш м'який і складається з ланцюжка великих клітин, ядра яких частково наповнені повітрям. Серцевинний шар займає близько 6% об'єму волосся й також складається з білкових з'єднань.

Призначення медулли в волоссі ще до кінця не вивчено. Припускають, що медулла, завдяки заповненню повітрям, допомагає підтримувати температуру шкіри голови, захищаючи її від перегріву. Медулла не має ніякого значення в зміні як хімічних, так і фізичних властивостей волосся.

### **Хімічна будова волосся**

Хімічна будова волосся досить складна. Волосся на 78 % складається з білка, на 15 % - з води, ліпідів у ньому 6%, пігменту 1 %. Білок росте з клітин усередині волосяного фолікула. Як тільки утворюються живі клітини всередині волосся, вони починають свій шлях вгору через волосяний фолікул.

Новостворені клітини волосини дозрівають і при цьому наповнюються волокнистим білком, який носить назву кератин. Даний процес дозрівання - зроговіння або кератинізація. Після того, як клітини наповнюються кератином, вони просуваються вгору, при цьому втрачають ядро і вмирають. На той час як

волосся виходить назовні з фолікула клітини волосини вже повністю ороговіли і не є живими.

Волосся складається з білка - кератину. Білок складається з довгих ланцюгів амінокислот, які в свою чергу складаються з хімічних елементів. Основними хімічними елементами, з яких складається людська волосина є: вуглець, кисень, водень, азот і сірка. З цих елементів так само складаються шкіра і нігті.

Процентний вміст елементів в нормальному волоссі

Вуглець 51%

Кисень 21%

Водень 6%

Азот 17%

Сірка 5%

До складу волосся також входять мікроелементи Fe, Cu, Zn, Cr, Ca й вітаміни А, В, С, D, Р. Ці компоненти необхідні для росту волосся і повинні надходити в організм у достатній кількості з їжею.

Кератин — це білок, який складається з амінокислот. З 20 відомих у природі амінокислот у волоссі наявні 18; переважна їх більшість містить сірку.

Білки складаються з довгих ланцюжків амінокислот, які з'єдналися один з одним як плетіння з бісеру. Сильний хімічний зв'язок, який з'єднує амінокислоти між собою носить назву - білкового або поліпептидного. Білки - це довгі, спіральні складні амінокислотні ланцюжки, з'єднані білковими зв'язками. Білкові ланцюжка кератину переплітаються один з одним і утворюють гнучку спіраль. Саме така складна структура кератину робить його міцним.

#### Поперечні хімічні зв'язки в кортексі

Кортекс складається з мільйонів складних білкових ланцюжків. Ці ланцюги зшиті як сходинки на сходах кількома типами додаткових бічних зв'язків. Саме вони пов'язують ланцюжка кератину разом і відповідають за міцність і хорошу еластичність людської волосини. Ці зв'язки мають величезне значення для таких послуг, як термічне укладання, хімічна завивка і хімічне випрямлення волосся. Основними поперечними зв'язками, які впливають тим чи іншим чином на роботу перукаря є: водневі, іонні або сольові і дисульфідні.

#### Поперечні зв'язки

Довгі поліпептидні ланцюги, розташовані у волокнах коркового шару волоса паралельно один одному, зв'язуються між собою, утворюючи поперечні містки. Якщо б не ці ковалентні зв'язки між окремими амінокислотними залишками сусідніх ланцюгів, то ланцюга розійшлися б, і волокно розпалося. Саме ці поперечні зв'язки надають кератину його унікальні якості: міцність і еластичність. Дисульфідні зв'язки (зв'язки між двома атоматами сірки) є найбільш міцними, в основному і обумовлюючи природну міцність волосся. На розриві і подальшому відновленні певного відсотка цих зв'язків заснований принцип хімічної завивки волосся.

Водневі зв'язки набагато слабкіші дисульфідних, зате їх набагато більше за кількістю. Вони утворюються завдяки взаємному тяжінню атомів водню, розташованих на сусідніх поліпептидних ланцюгах. Ці зв'язки відіграють важливу роль у забезпеченні еластичності волосся.

Водневий зв'язок є дуже слабким фізичним поперечним зв'язком, який легко руйнується водою і температурою. І хоча окремо водневі зв'язку дуже слабкі, але їх в волоссі так багато, що на їх частку доводиться близько однієї третини від загальної чисельності зв'язків в волоссі. Водневі зв'язки легко руйнуються при намоканні волосся. Це дозволяє волоссю легко розтягуватися. При висиханні волосся водневі зв'язку відновлюються і фіксують форму волосся в тому положенні в якому волосся виявилось.

Іонні або сольові зв'язки так само є слабкими фізичними зв'язками, що утворюються впоперек волосини між сусідніми білковими ланцюжками. Іонні зв'язки залежать від рН на волоссі, тому вони легко руйнуються сильними лужними і кислими розчинами. Але їх в волоссі так само багато, тому вони роблять значний вплив на структуру і властивості волосся.

Дисульфідний зв'язок - це сильний хімічний зв'язок, який дуже відрізняється від фізичних водневого і іонного. Він з'єднує атоми сірки двох сусідніх амінокислот цистеїну, що б створити одну - цистин. Цистин об'єднує два білкові ланцюжки в єдине ціле.

Хоча самих дисульфідних зв'язків набагато менше, ніж водневих і іонних, але вони дуже сильні і не руйнуються водою. Розірвати дисульфідний зв'язок можна за допомогою препаратів для хімічної завивки і випрямлення. Нормальний температурний вплив, як, наприклад, при термоукладці, не руйнує дисульфідних зв'язків. Однак дуже сильні впливи температури, як при деяких високотемпературних інструментах для укладання, порушують ці зв'язки.

Основне навантаження в бар'єрній системі волосся виконують ліпіди. Захисна плівка, утворена на поверхні волосся секретом сальних залоз, віддаляється при митті. Але усередині волосся є ще структурні ліпіди. Зв'язуючись із білками, вони формують комплекс клітинних мембран (ККМ), що не тільки забезпечує зчеплення клітин кутикули й коркового шару, але й служить своєрідним бар'єром проникненню різних речовин усередину волосся.

ККМ формує велику мережу уздовж волокна й розташований між клітинами як кутикули, так і коркової речовини. Питома вага ККМ становить 5...7 % загальної маси волосся.

Ліпіди кутикулярного шару ККМ рухливі й чутливі до дії зовнішніх факторів. Хімічна завивка, тривале перебування під сонцем і радіація можуть привести до сильних змін ліпідного складу вол **Функції волосся:**

- захисна;
- термоізоляційна;
- естетична;
- сенсорна

### **Розвиток і стадії росту волосся.**

Протягом життя людини відбувається ріст і періодична зміна волосся. Безперервний процес зміни

волосся в людини починається ще в період ембріонального розвитку. Кожний волоссяний фолікул має свій паростковий цикл, що протягом життя людини може повторюватися близько 20 разів.

Активність фолікулів має мозаїчний порядок, при якому сусідні волосяні мішечки перебувають на різних стадіях свого циклу, тому зміна волосся відбувається поступово й непомітно.

Закладені в ембріональному періоді волосяні фолікули на протязі життя можуть залежно від конкретних механізмів життєдіяльності утворювати різні типи волосся - м'яке, тверде, темне, світле й ін. Загальна кількість волосяних фолікулів приблизно 5 млн. На волосистій частині голови налічується приблизно 1 млн волосин, з яких 100 тис. є термінальними.

Число зрілого волосся залежить від його кольору: у блондинів воно становить приблизно 140, у брюнетів - 102, у рудих - 88 тис. З віком число волосяних фолікулів значно знижується.

У молодих людей їх кількість становить 615 на 1 см<sup>2</sup>, в 30...50 років - 485, а у віці 80...90 років - усього 430. При облісінні на 1 см<sup>2</sup> приходиться 300 волосяних фолікулів.

Волосся росте циклічно, проходячи три фази розвитку:

- анагенну (фазу росту),
- катагенну (фазу регресії - перехідну фазу),
- телогенну (фазу спокою)

Анагенна фаза характеризується постійним ростом, він обумовлений безперервним поділом клітин матрикса. Знов утворені клітини просуваються до поверхні шкіри й формують стрижень волосся. У міру збільшення кількості клітин стержень піднімається нагору й волосся росте.

Меланоцити, що розташовані на вершині сосочка, активно виробляють меланін, що фарбує волосся. Фаза анагенеза триває від 2 до 9 років. У жінок тривалість цієї фази більша, ніж у чоловіків.

На катагеновій стадії розподіл клітин матрикса припиняється, тобто припиняється ріст волосся, перестають функціонувати меланоцити. На цьому етапі із припиненням поділу матричні клітини переміщуються в кератинову зону, де вони спресовуються, надаючи цибулині форму булави або колби. На цій стадії продовжується кератинізація й міграція клітин до поверхні волосся. У результаті мертва, повністю ороговіла цибулина відділяється від сосочка, що скорочується до маленького кулястого утворення. Ця стадія триває 2...3 тижні.

На телогеновій стадії волосяна цибулина, що відділилася від сосочка повільно просувається до поверхні шкірного покриву. Волосся стає світлішим, зменшується в діаметрі. Досягши устя фолікула, воно випадає. Одночасно із просуванням нагору старого волосся внизу фолікула утвориться новий зародок волосся. Коли відновлюється зв'язок між ним і сосочком, клітини матрикса починають ділитися, активізуються меланоцити. Нове волосся входить у стадію анагенеза. Воно може існувати одночасно зі старим волоссям. Тривалість даної стадії від 3 до 6 місяців. З одного волосяного фолікула послідовно можуть вирости 25...30 волосин.

Одночасно різні волосини перебувають у різних фазах розвитку. У здорової людини 80...85% волосся перебуває у стадії анагенеза, 1% - у катагенезі, 14...19% - у фазі телогенезу. Щоденно із голови випадає від 40 до 100 волосин (фізіологічне випадіння).

Залежно від локалізації волосся має різну тривалість фаз росту: анагенез волосся голови триває від 2 до 9 років,

вусів - 4...14 тижнів,  
вій - 3...5 місяців,  
пушкове волосся в цій стадії перебуває від 7 до 10 місяців.

На голові волосся розташовується нерівномірно.

Максимальна його кількість - у тім'яній зоні, менше - у скроневих і лобній зонах. У довжину волосся росте у середньому до 80 см, більш довге волосся зустрічається рідко.

На ріст волосся впливають наступні фактори.

Генетичний. Кількість волосяних фолікулів, як і тривалість циклу росту волосся, запрограмовано генетично. Щоб волосся доросло до попереку, необхідно чекати близько 7 років. При запрограмованості фази росту на 3 або 4 роки такої довжини волосся ніколи не досягне.

Гормональний. Сально-волосяний фолікул служить специфічним рецептором для андрогенів, які продукуються яєчниками, насінниками й корою надниркових. Однак біологічною активністю володіє тільки дігдротестостерон (ДТС). Він активізує в ядрі клітини синтез матричної рибонуклеїнової кислоти (мрнк), що приводить до посилення утворення кератину. ДТС подовжує фазу анагенеза.

На ріст волосся впливають і інші гормони: більші дози естрогенів - жіночих статевих гормонів – сповільнюють його, гормони щитовидної залози, - прискорюють.

Кліматичний. Восени щодня волосся випадає більше, ніж навесні. Сезонні зміни відбиваються й на швидкості росту волосся: улітку воно росте швидше, ніж узимку.

Віковий. Найбільшій інтенсивності ріст волосся на голові досягає у віці від 15 до 30 років. У наступні періоди життя фаза анагенезу коротшає, волосся потоншується, поступово втрачає пігмент.

Статевий. У жінок волосся на голові росте набагато швидше (близько 0,5 мм у день), а фаза телогенеза в ньому триває майже в 2 рази довше, ніж у чоловіків.

На ріст волосся впливають і інші фактори. Фази росту волосся на різних ділянках тіла різні. Волосся голови мають самий довгий цикл росту. Так, фаза анагенеза в них триває в середньому 3 роки, на ногах волосся росте тільки 20...25, на руках - 6...12 тжн. Вії ростуть протягом 30...45 днів, а на стадії телогенезу вони перебувають приблизно 105 днів.

Дефіцит у їжі білків, вітамінів, мікроелементів, а також анемія, несприятливий вплив навколишнього середовища також впливають на розвиток і ріст волосся.

Мал. Цикл розвитку волосся

I - Анаген (фаза активного росту 3-6 років);

II - Катаген (перехідна фаза 1-2 тижні);

III - Телоген (фаза спокою 5-6 тижнів);

IV - Повернення до анагену;

1 – Колбоподібне волосся;

2 - Вторинні зародкові клітини;

3 - Шкірний сосочок;

4 - Волосяна матриця формує нове волосся

**Фактори, що контролюють цикл росту волосся**

Довжина волосся залежить від тривалості його життя. У середньому волосся росте зі швидкістю 1 см в 1 місяць, тому найчастіше воно виростає до 80 см. Більш довге волосся зустрічаються рідко і є індивідуальною особливістю. Наприклад, рекордної довжини досягло волосся в одного індіанця - 7,93м.

За винятком перших декількох циклів росту волосся, у людини кожен волосяний фолікул слідує за власним біологічним годинником. Таким чином, хоча воно все разом починає зростати одночасно, синхронія втрачається через якийсь час. В будь якій зоні, волосяні фолікули формують мозаїчний зразок щодо стадії циклу волосся. Сигнали для індукції, обслуговування і завершення росту волосся є ендогенними для кожного фолікула. При цьому не виключаються ефекти впливу екзогенних факторів (гормонів, продуктів метаболізму, вітамінів і макро- і мікроелементів і т.д.) на ріст волосся.

*Причини передчасного випадання волосся:* нераціональний догляд; екзогенна й ендогенна інтоксикація; вогнища хронічної інфекції; гострі інфекційні захворювання; вплив іонізуючого випромінювання; ендокринні порушення; гострий і хронічний стрес; порушення балансу — нестача вітамінів і мікроелементів; хвороби печінки; остеохондроз, особливо шийного відділу хребта.

### **Види волосся**

Розрізняють три види волосся - пушкове, щетинисте і довге. Крім того, існує ряд перехідних видів волосся, властивих людині в різні періоди її розвитку. Пушкове волосся покриває шкіру рук, ніг і тулуба. Пушкове волосся м'яке, коротке (близько 1,5 мм в довжину), безбарвне і не має мозкової речовини. Це перше волосся, яке з'являється на тілі плоду у внутрішньоутробному розвитку; ще воно називається "первинним". Незадовго до народження це волосся частково замінюється на пігментоване. У перші роки після народження цей вид волосся на волосистій частині голови перетворюється на так звані проміжне волосся, яке, у свою чергу, в період статевого дозрівання, замінюється на термінальне. Колір проміжного і термінального волосся часто не збігається; крім того термінальне волосся помітно щільніше. Щетинисте волосся - це брови, вії і те, яке росте в ніздрях. Воно досить жорстке, пігментоване, але не довге. До старості це волосся починає в багатьох рости на обличчі, переважно у чоловіків. Довге волосся росте на голові, бороді, грудях, пахвових западинах і на зовнішніх статевих органах. Волосся на волосистій частині голови зазнає кілька етапів розвитку: помітне його зростання починається в 2-3-річному віці, а в період статевого дозрівання воно набуває остаточного свого вигляду. У цей же період дещо видозмінюються волосся на лобку і під пахвами - воно стає більш товстим й кучерявим. У звичайних випадках розподіл волосся на тілі диктується статтю, віком, національною приналежністю.

**Хімічний склад волосся.** Волосся на 78 % складається з білка, на 15 % - з води, ліпідів у ньому 6%, пігменту 1 %.

Основу волосся становить кератинова маса, створена фолікулом волосся за кілька років. Білок кератин являє собою ланцюжок амінокислот, зчеплених за допомогою міцних пептидних зв'язків, значну частину яких становлять



сіркомісткі амінокислоти. Кожний такий ланцюжок є волокном, що формується в клітинах, що виходять із зародкового шару.

Корковий шар волосся складається з декількох мільйонів поліпептидних ланцюжків, з'єднаних між собою за допомогою бічних, або поперечних, зв'язків - дисульфідних, водневих.

За рахунок порушення цих зв'язків досягається ефект перманентної завивки, термоукладки й хімічного випрямлення волосся.

Присутність води викликає розрив дещо слабких водневих зв'язків і спіралеподібна структура кератину трансформується. Так, нагрівання й зволоження волосся при укладанні призводить до розриву водневих містків і витягуванню структури, що веде до подовження волосся.

Під час сушіння волосся водневі зв'язки формуються заново, і кератин знову приймає структуру спіралі.

В кератині зчеплення трьох сусідніх елементарних волокон забезпечується бічними дисульфідними зв'язками, які утворюються між двома атомами сірки цистеинових амінокислот розташованих у сусідніх поліпептидних ланцюжках. Дисульфідні зв'язки є самими міцними бічними зв'язками, які можуть устанавлюватися між поліпептидними ланцюжками.

Вони не порушуються під впливом тепла або води, ця якість використовується в перманентній завивці й хімічному випрямленні волосся.

Волокнисті протеїни кератину розташовуються тільки усередині клітин. Вони дуже стійкі до впливу різних активних фізичних і хімічних речовин. Між волокнами кератину просочується протеїнова цементуюча речовина, що надає монолітність всій структурі. Розрізняють два види кератину:

-м'який, з якого складаються рогові клітини епідермісу, він відшаровується у вигляді лусочок і легко зволожується;

-твердий, з якого складаються волосся й нігті, він щільний, міцний, не відшаровується.

До складу волосся також входять мікроелементи Fe, Cu, Zn, Cr, Ca й вітаміни A, B, C, D, P. Ці компоненти необхідні для росту волосся і повинні надходити в організм у достатній кількості з їжею. У косметичних препаратах змісту перерахованих речовин для нормального розвитку волосся недостатньо.

Стрижень волосся є мертвим утворенням - його клітини не діляться. Він не має нервових волокон, кровоносних і лімфатичних судин. Живою частиною волосся є тільки корінь.

Основне навантаження в бар'єрній системі волосся виконують ліпіди. Захисна плівка, утворена на поверхні волосся секретом сальних залоз, віддаляється при митті. Але усередині волосся є ще структурні ліпіди. Зв'язуючись із білками, вони формують комплекс клітинних мембран (ККМ), що не тільки забезпечує зчеплення клітин кутикули й коркового шару, але й служить своєрідним бар'єром проникненню різних речовин усередину волосся.

ККМ формує велику мережу уздовж волокна й розташований між клітинами як кутикули, так і коркової речовини. Питома вага ККМ становить 5...7 % загальної маси волосся.

Ліпіди кутикулярного шару ККМ рухливі й чутливі до дії зовнішніх факторів. Хімічна завивка, тривале перебування під сонцем і радіація можуть привести до сильних змін ліпідного складу волосся, аж до повного зникнення **Форма волосся**. За своєю формою волосся буває прямим, хвилястим й кучерявим.

Відмінності між прямим і кучерявим волоссям

- Завитість навколо умовної осі (вліво чи вправо), що помітна неозброєним оком
- Поперечний переріз волосини (у прямого волосся майже ідеально круглий, в хвилястого – трохи сплюснутий, злегка овальний; чим кучерявіше, тим переріз більш сплюснений)
- Форма волосяного фолікула (пряме волосся росте з прямого волосяного каналу, хвилясте зі злегка вигнутого, серпоподібного, кучеряве волосся з сильно вигнутого, спіралеподібного)
- Нерівномірний розподіл кератинової маси. (У хвилястого волосся ділення клітин відбувається нерівномірно, з одного боку формується клітин більше ніж з іншого. За рахунок цього кучеряве волосся може мати ниркоподібну форму поперечного перерізу)  
У представників різних рас форма стрижня волосся значно відрізняється:

На форму волосся також впливають генетична схильність, расова належність, вік, стать й інші фактори.

### **Колір волосся.**

Колір волосся обумовлений вмістом у ньому меланіну, що синтезується у фазі анагенеза меланоцитами, розташованими в зоні матрикса. Меланін може бути двох видів: еумеланін (твердий, зернистий, гранульований, надає волосся чорно-коричневих відтінків), феомеланін (рідкий, розсіяний, має червоні й жовті відтінки). Від вмісту еумеланіну залежить, наскільки волосся темне чи світле, від вмісту феомеланіну скільки жовто-червоного відтінку воно має (попелясте, матове, золотисте, руде, червонясте)

Сполучення гранул зазначених видів меланіну забезпечує індивідуальний колір волосся, унікальний для кожної людини.

Синтез меланіну визначається генетично. На колір волосся впливають і гормональні фактори, свідченням чому є зміна його кольору на протязі життя..

Меланін не розчиняється у воді, але, використовуючи хімічні реагенти, його можна частково змінити або навіть повністю знищити. При цьому жовто-червоні тони тяжче піддаються освітленню, ніж сіро-коричневі.

### **Напрямок росту волосся**

На різних ділянках тіла й голови волосся виходить на поверхню під іншим кутом. На кут виходу впливають підшкірно-жирова клітковина, товщина й форма волосся, національність людини. На більшій частині волосяного покриву голови цей кут складає  $10^0$ - $15^0$ . Тому в процесі росту волосся майже лежить на шкірі і виростає в одному напрямку, який і називають напрямком росту волосся.

В більшості людей він подібний: від природного вихра на маківці навсербіч до крайової лінії росту волосся.

Але на окремих ділянках волосяного покриву зустрічаються відхилення від правил: вихрі (волосся в певній точці росте в різних напрямках, утворюючи ніби зірочку), відцентрове розбіжне пасмо, що утворює так звані натуральні проділи (природний проділ); доцентрове збіжне пасмо, що рідко зустрічається на голови (але іноді на потилиці, часто натулубі). Таке волосся схильне підніматись з загальної маси, що ускладнює стрижку чи укладку.

### **Густота волосся**

Густота волосся, або щільність розподілу, - це кількість волосся розраховуючи на одиницю площі. Густота волосся на різних ділянках шкіри різна. Щільність розподілу висока на волосистій частині голови, менше - на обличчі, спині, грудях; на долонях і підошвах волосся немає зовсім. Густота волосся залежить від статі, віку, гормональних порушень, впливу навколишнього середовища й т.д. За густотою розрізняють волосся рідке, середньої густоти і густе.

Середня кількість волосся на шкірі волосистої частини голови - 100000. Є расові відмінності кольору, форми і розподілу волосся. Європейці мають набагато більше волосся на тілі, ніж азіати або чорношкірі. Густота волосся на різних ділянках голови неоднакова. Найбільш густо воно росте на тім'ї - 300-350 волосся. На потилиці й на скронях густота волосся на 25- 30% менше.

### **Текстура волосся**

Текстура волосся - це аспект (сприйняття) поверхні волосся надотик та на вигляд ( тобто який можна побачити чи помацати), що обумовлюється товщиною й твердістю волосся. За текстурою волосся класифікують на тверде, середнє й тонке (м'яке). Можна визначити на дотик: тонке волосся нагадує шовк, середнє-бавовну, а товсте – шерсть.

Товщина волосся залежить від генетичних факторів, від впливу зовнішнього середовища й загального стану організму. Товщина волосся коливається від 0,05 до 0,1 мм. Найбільш тонке волосся в блондинів. Саме товсте волосся - руде. Від товщини волосся залежить його кількість. Якщо в блондинів, що мають тонке волосся, кількість волосся досягає 150 тисяч, у брюнетів - близько 100 тисяч, то в рудих - близько 50 тисяч.

### **Тип волосся**

За типом волосся може бути нормальне, жирне, сухе і змішаного типу, що в першу чергу обумовлюється діяльністю сальних залоз та станом всього організму.

### **Фізичні властивості волосся**

До основних механічних властивостей волосся відносять його пружність, жорсткість та еластичність.

**Жорсткість волосся** — це його опір вигину. Клітини кутикули волосся не з'єднані між собою, тому можуть легко переміщуватися одна відносно одної.

Груба поверхня цих клітин робить волосся стійким до тертя.

**Пружність волосся, або еластичність**, - це здатність до розтягування й повернення до первісної довжини. Маючи пружність, волосся може витримувати дії, які спрямовані на зміну його форми, об'єму та довжини і

відновлюватися, коли дія сили закінчується. На пружність волосся впливають — вологість, температура та УФ-випромінювання.

Волосся має також еластичність і тому швидко відновлює довжину та товщину. Еластичність буває нормальною й низькою.

При підвищенні вологості діаметр волосся зростає. Поступовим розтягуванням сухе волосся може бути подовжено на 20-30 %, а змочене в холодній воді — навіть на 100 %, потім вертатися в природний стан без ушкоджень але при цьому його товщина та міцність зменшуються.

Вологе волосся низької еластичності після випрямлення не вертається до вихідної довжини.

### **Пластичність, розтягуваність**

Пластичність, розтягуваність - це здатність волосся під впливом діючих зусиль змінювати свою форму без утворення розривів і тріщин в стовбурі і зберігати (відновлювати) форму після зняття навантаження.

### **Абсорбція.**

Адсорбуюча властивість волосся - це здатність волосся вбирати і тривалий час зберігати запахи. Волосся - прекрасний абсорбент, воно усмоктує й довго утримує (зберігає) у собі запахи. Увібравши в себе певну палітру запахів при черговій процедурі в перукарні, воно її зберігає, а при умовах порापлення вологи знову виливає запах (парфуми, одеколон, запах ліків і ін.).

### **ПОРИСТІСТЬ**

Пористість - це ступінь заповнення об'єму волосся порами. Пори - це дрібні осередки у волоссі, заповнені повітрям. Пори бувають відкритими (наприклад, після знебарвлення) і закритими (у період формування). Пори (порожнечі), заповнені повітрям, надають волоссю теплоізоляційні властивості. По ступеню пористості можна - але приблизно судити про наступні властивості: щільність, міцність, водопоглинання, довговічність. Надмірна пористість призводить до ламкості і посіченості волосся, помірна пористість робить волосся більш пластичним, полегшує його укладання, фарбування та хімзавивку.

### **ГІГРОСКОПІЧНІСТЬ ВОЛОССЯ**

Гігроскопічність волосся - це властивість поглинати водяні пари (рослинні й тваринні жири, гліцерин і ін.) з повітря й утримувати їх внаслідок капілярної конденсації. Гігроскопічність негативно позначається на стійкості зачісок і модельних стрижок.

### **ВОДОПОГЛИНАННЯ**

Водопоглинання - це здатність волосся усмоктувати й утримувати воду. У результаті насичення водою властивості волосся змінюються, збільшується об'єм, знижується його міцність, еластичність.

### **ВОЛОГОВІДДАЧА**

Вологовіддача - властивість волосся віддавати вологу навколишньому середовищу при відповідних умовах (нагрівання, рух повітря). Завдяки цій властивості волосся швидко можна висушити.

### **ВОЛОГІСТЬ**

Вологість виражається в постійному вмісті води у волоссі. Чим вище вологість, тим нижче міцність. Сухість волосся також позначається на його міцності (ламкість, крихкість). Волосся в сухому приміщенні містить 18 % води, причому біляшкірні частини, корінь волосся містить води більше, ніж кінці, що

викликає неоднорідність окремих частин волосся. Кінці волосся поглинають швидше й більше рідини, а корені - повільніше.

Надмірна сухість, пересушування волосся під сушуаром приводить до крихкості, а надалі й ламкості. Сухе волосся, "звучить" по особливому і цей звук повинен стати попередженням, що з ним потрібно обходитися акуратно, проводити всі маніпуляції з особливою обережністю.

### **ПОВІРЯСТІЙКІСТЬ**

Властивість волосся довгостроково витримувати багаторазове систематичне зволоження й висушування без значних деформацій і механічних навантажень.

### **ДІЯ ТЕМПЕРАТУРИ НА ВОЛОССЯ**

Під час сушіння волосся або моделювання зачіски феном температура повинна коливатися в межах 50-60 ° С. При температурі 75 -90 ° С волосся зазнає швидкого деформації, слабшає його пружність і стійкість до механічних впливів, ці зміни невідновні.

При температурі 140 ° С починається розпад волосини, а понад 250 ° С - обвуглювання .

Під час сушіння волосся (фен, сушуар) або моделюванні зачіски щипцями температура інструмента повинна відповідати гранично припустимій : фен - 80 - 60°, щипці - 75 - 90 °С.

### **ДІЯ УЛЬТРАФІОЛЕТОВИХ ПРОМЕНІВ**

Ультрафіолетові промені викликають освітлення волосся, слабшає еластичність і розтягуваність, волосся стає більш жорсткими і пористим, а значить, і гігроскопічним.

### **НАЕЛЕКТРИЗОВАНІСТЬ**

Наелектризованість - властивість накопичувати заряди електричної енергії, здатність волосся електризуватися. Біостатична наелектризованість проявляється при розчісуванні (тріск, іскроутворення).

### **МІЦНІСТЬ**

Міцність - це властивість волосся пручатися руйнуванню під дією напруг, що виникають від навантажень. Межа міцності залежить від структури, щільності, вологості, форми. Одна здорова волосина може витримати вантаж до 200 грам.

**Теплоємність** - властивість волосся поглинати при нагріванні тепло. У прохолодні дні, доторкаючись до волосся долонею, ми відчуваємо його прохолоду. Увівши пальці у волосся, відчуваємо тепло. Завдяки масі волосся створюється прошарок між навколишньою температурою й температурою голови. Парниковий ефект, це коли влітку голова перегрівається й волосся не дає доступу кисню до поверхні голови. Організм починає боротися із цією неприємною для нього умовою, волосся починає випадати.

### **ХІМІЧНА СТІЙКІСТЬ ВОЛОССЯ**

Хімічна стійкість - властивість волосся опиратися дії кислот, лугів, розчинених у воді солей.

Від слабо лужних розчинів волосина набухає, лусочки відкриваються. Під дією слабо лужних розчинів волосина стискується, лусочки кутикули закриваються.

