

**Загальний аналіз сечі** входить до переліку стандартних лабораторних досліджень під час діагностики багатьох захворювань. Разом із сечею з організму виводяться токсини, солі, гормони та інші речовини. Оцінка її кольору, густини, запаху, рН, наявності глюкози, білка, кетонових тіл та осаду визначає стан внутрішніх органів людини. Тобто це один із «головних» аналізів, які потрібно здавати під час хвороби або для її індикації.

### **Основні показання до призначення аналізу:**

- обов'язкове дослідження, яке проводять усім хворим незалежно від передбачуваного діагнозу;
- захворювання нирок та сечовивідних шляхів;
- щорічне профілактичне обстеження;
- оцінка перебігу захворювання та ефективності лікування;
- особам, які перенесли стрептококову інфекцію (ангіна, скарлатина) рекомендується здати аналіз сечі через 1-2 тижні після одужання.

**Матеріал:** Необхідно провести ретельний туалет зовнішніх статевих органів, після чого збирається ВСЯ ранкова порція сечі, перемішується і відбирається в стерильний контейнер об'ємом 50-100 мл.

У маленьких дітей забір сечі для лабораторного дослідження відбувається за допомогою сечоприймачика, який треба заздалегідь придбати в аптеці. Вже з нього сечу можна перелити у контейнер.

### **Підготовка до аналізу:**

- за день до здачі аналізу не вживати продукти, які впливають на колір сечі (буряк, яскраві фрукти та овочі);
- відмовитися від кави та алкоголю;
- не рекомендується за день до аналізів вживати діуретики препарати та біодобавки.

Якщо пацієнт приймає лікарські препарати, треба повідомити лікаря.

### **Загальний аналіз сечі: показники норми та розшифрування результатів.**

**Об`єм.** Нормальний обсяг сечі - 100-300 мл, він однаковий для дорослих обох статей.

**Колір.** У нормі колір сечі – солом'яно-жовтий.

**Прозорість.** При нормальних показниках сеча має бути прозорою.

**Щільність.** У нормі цей показник коливається не більше 1001-1030 одиниць. Підвищена щільність свідчить про зневоднення, знижена – проблеми з нирками.

**Кислотність (рН).** Кисотно-лужний баланс у нормі повинен перебувати в межах 5.0 -7.0 за шкалою рН.

**Білок.** У нормі білок в сечі відсутній або міститься в дуже незначних кількостях - до 0,033 г/л.

**Цукор** у сечі здорової людини також відсутній. Якщо його вміст перевищує 0,9 ммоль/л, це може говорити про розвиток цукрового діабету.

**Білірубін** у сечі здорової людини відсутній, його наявність говорить про захворювання печінки.

**Уробіліноген** у сечі, як правило, сигналізує про серйозні проблеми з печінкою.

**Кетонові тіла** у сечі свідчать про цукровий діабет.

**Кров'яні тільця (еритроцити, лейкоцити).** Загальний аналіз сечі у здорової людини має показувати не більше 2 еритроцитів у полі зору мікроскопа, а лейкоцитів – не більше 3 у чоловіків та 5 – у жінок.

**Гіалінові циліндри.** Загальний аналіз сечі у здорових дорослих не виявляє наявності гіалінових циліндрів в осаді.

**Зернисті циліндри** у сечі здорової людини відсутні.

**Воскові циліндри.** Цих утворень у нормі в аналізі сечі також немає.

**Бактерії.** Здорова сеча стерильна, наявність бактерій - явний знак інфекції сечовивідних шляхів, наприклад, уретриту, циститу, простатиту та ін.

**Гриби.** У нормі грибки у сечі відсутні. Якщо вони виявлені, це означає грибкове ураження сечовивідних шляхів або статевих органів.

**Солей** у здоровій сечі практично немає. Їхня присутність говорить про зневоднення, різку зміну раціону, підвищені фізичні навантаження, а також подагру, гострий і хронічний нефрит, гостру ниркову недостатність.

Діагноз ніколи не ставиться лише на підставі загального аналізу сечі. Якщо лікар виявить відхилення від норми, він призначить додаткові дослідження, які допоможуть встановити правильний діагноз.

Сеча здорової людини не містить глюкози. Вона може з'явитися за інтенсивної м'язової діяльності, емоційного напруження перед стартом та надлишкового надходження вуглеводів з їжею (аліментарна глюкозурія) у результаті підвищення її рівня у крові (стан гі- перглікемії). **Поява глюкози у сечі під час фізичних навантажень свідчить про інтенсивну мобілізацію глікогену печінки.** Постійна наявність глюкози в сечі є діагностичним тестом захворювання на цукровий діабет.

**Кетонові тіла** (ацетооцтова кислота, бета-гідроксимасляна кислота, ацетон) утворюються у печінці з ацетил-КоА за посиленого окиснення жирних кислот у тканинах організму. Кетонові тіла з печінки надходять у кров і доставляються до тканин, де більша частина їх використовується як енергетичний субстрат, а менша виводиться з сечею. Вміст кетонів у крові у нормі відносно невеликий — 8 ммоль-л-1. Під час тривалих фізичних вправ рівень кетонів у крові збільшується до 20 ммоль-л-1 (кетонемія). Вони можуть з'явитися у сечі, тоді як у нормі у сечі кетонові тіла майже не виявляються простими методами (20—40 мг за добу).

**Поява кетонів у сечі (кетонурія) у здорових людей спостерігається під час голодування,** виключення вуглеводів з раціону харчування, виконання тривалих фізичних навантажень помірного потужності. Цей показник має також діагностичне значення для виявлення захворювань на цукровий діабет та тиреотоксикоз.

За збільшенням вмісту кетонів у крові та появи їх у сечі під час м'язової діяльності визначають перехід енергоутворення з вуглеводних джерел на ліпідні. Більш раннє підключення ліпідних джерел свідчить про більшу економічність аеробних механізмів енергозабезпечення м'язової діяльності, а отже підвищення рівня тренуваності організму.

**Наявність білка у сечі.** У здорової людини білок у сечі не міститься. Поява його (протеїнурія) можлива при захворюванні нирок (нефрозі), пошкодженні сечових шляхів, а також при надлишковому надходженні білків з їжею чи після м'язової діяльності анаеробної спрямованості. Це пов'язано з порушенням проникності клітинних мембран нирок через закислення середовища організму і виходу білків плазми в сечу. **При цьому може спостерігатися помутніння сечі під час відстоювання. За величиною концентрації білка в сечі після виконання фізичної роботи можна визначити її потужність.**

Так, після виконаної роботи в зоні великої потужності концентрація білка становить 0,5 %, а у зоні субмаксимальної потужності може досягати 1,5 %.

**Креатинін у сечі.** Ця речовина утворюється у м'язах у процесі розпаду креатинфосфату. Добове виділення його із сечею відносно постійне для кожної людини і залежить від м'язової маси тіла. У чоловіків воно становить 18—32 мг кг<sup>-1</sup> на добу, у жінок — 10—25 мг-кг<sup>-1</sup>. За вмістом креатиніну у сечі можна побічно оцінити швидкість креатинфосфокіназної реакції, а також м'язову масу тіла.

**Креатин.** У нормі у сечі дорослих людей креатин відсутній. Виявляється він у разі перетренування і патологічних змін у м'язах, тому наявність креатину у сечі може використовуватися як тест для виявлення реакції організму на фізичні навантаження.

## Загальний аналіз сечі

[https://www.youtube.com/watch?v=J\\_k0f3mXrpg](https://www.youtube.com/watch?v=J_k0f3mXrpg)

<https://www.youtube.com/watch?v=qnbfWs9QN84>

**Клінічний (загальний) аналіз крові** – це найпоширеніший аналіз, який кожному доводилось здавати хоча б раз у житті. Саме клінічний аналіз крові призначається частіше всього на першій стадії будь-якого обстеження.

Він включає у себе підрахунок кількості гемоглобіну; кількості червоних кров'яних клітин (еритроцитів); білих кров'яних клітин; лейкоцитарної формули (підраховується кожен вид лейкоцитів); кров'яних пластинок (тромбоцитів); визначення швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ) і т.д.

Цей вид аналізів відображає загальні зміни, які відбуваються в організмі, незамінний у діагностиці гематологічних, інфекційних, запальних захворювань, оцінка важкості стану і ефективності проведеної терапії.

Загальний аналіз крові широко застосовується при обстеженнях багатьма лікарями для діагностики анемії, імунодефіциту, наявності вірусів і запальних процесів в організмі людини, досліджує стан судинних клітин. Деякі захворювання, при наявності інших симптомів, завдяки загальному аналізу крові підтверджуються з практично 100% імовірністю. Наприклад, визначення співвідношення показників лейкоцитів, лімфоцитів і ШОЕ

дозволяють практично достовірно судити про хронічне і гостре протіканні захворювання.

## РОЗШИФРОВКА КЛІНІЧНОГО АНАЛІЗУ КРОВІ

Показник	Позначення	Норма	Опис
Гемоглобін	HGB	130-160г/л – для чоловіків 120-140г/л- для жінок	Якщо гемоглобіну стає менше, тканини отримують менше кисню. Так буває при анемії (недокрів'ї), після втрати крові, при деяких спадкових захворюваннях.
Гематокрит	HCT	40-48% – для чоловіків 36-42% – для жінок	Якщо гематокрит падає, людина або перенесла кровотечу, або в нього різко пригнічене утворення нових клітин крові. Це буває при тяжких інфекціях і аутоімунних захворюваннях. Підвищення гематокриту свідчить про загушення крові, наприклад при зневодненні.
Еритроцити	RBC	4,0-5,0×10 <sup>12</sup> /л – для чоловіків 3,9-4,7×10 <sup>12</sup> /л – для жінок	Високоспеціалізовані клітини, функцією яких є транспортування кисню з легень до тканин тіла. При різноманітних захворюваннях крові можлива зміна кольору еритроцитів, їх розмірів, кількості, а також форми.
Кольоровий показник	КП	0,85-1,15	Кольоровий показник визначається при різноманітних анеміях: підвищується при В12-, фолієводефіцитних, апластичній і аутоімунній анеміях і знижується при залізодефіциті.
Лейкоцити	WBC	4,0-9,0×10 <sup>9</sup> /л	Кількість лейкоцитів зростає при інфекціях, лейкозах. Знижується через пригнічене утворення лейкоцитів у кістковому мозку при тяжких інфекціях, онкологічних і аутоімунних захворюваннях.
Нейтрофіли	NEU	до 70% загальної кількості лейкоцитів	Група специфічних лейкоцитів, які відповідають за боротьбу з інфекцією. Підвищення при інфекціях (бактеріальних, грибкових, паразитних), запаленнях, інтоксикаціях, ниркової печінкової недостатності, психоемоційному збудженні, злоякісних пухлинах. Зниження – при деяких інфекціях (вірусних, хронічних, тяжких, особливо в похилих); хворобах кісткового мозку; генетичних порушеннях імунітету.

Еозинофіли	EOS	0,5-5,0%	Їх підвищення характерно для алергії і паразитарних захворюваннях, особливо при глистових інфекціях; пониження – при гнійних інфекціях, після родів і операцій.
Лімфоцити	LYM	19-37%	Лейкоцити, які борються з вірусними інфекціями. Знищують чужорідні клітини і змінені власні клітини, виділяють в кров антитіла(імуноглобуліни). Висока місткість характерно для вірусних інфекцій і лімфолейкозу; низьке – при гострих не вірусних інфекціях; хворобах кісткового мозку; системного червоного вовчака; імунодефіцитах.
Тромбоцити	PLT	180-320×10 <sup>9</sup> /л	Клітини, що відповідають за згортання крові. Висока місткість визначають при поліцитемії; лейкозі; запаленнях; низькі показники – при захворюваннях кісткового мозку; системному червоному вовчаку; гемолітичній анемії. Також вміст тромбоцитів нижче норми може свідчити проімунологічне захворювання чи тяжке запалення.
Моноцити	MONO	3,0 – 11,0 %	Лейкоцити, які ідуть в тканини. Остаточо знижують чужорідні клітини і білки, вогнище запалення, зруйновані тканини. Високі показники відмічають при вірусних, грибкових і протозойних (що викликаються найпростішими) інфекціях; туберкульозі; саркоїдозі; сифілісі; лейкозах; ревматоїдному артриті; системному червоному вовчаку; вузликовому періартриті, низькі – при захворюваннях кісткового мозку.
Базофіли		0 – 1,0 %	Відповідають за виділення гістаміну— одного з гормонів алергії. Підвищення кількості характерно для людей, що страждають алергічними захворюваннями, знижені (гіпо-)функції щитоподібної залози; хронічних синуситах, зниження – при підвищенні (гіпер-) функції щитоподібної залози; овуляції; вагітності; стресі; інших інфекціях.
Швидкість осідання еритроцитів	ШОЕ	1 – 10 мм/ч – для чоловіків 2 – 15 мм/ч – для жінок	Підвищення цього показника спостерігається при інфекціях; запаленнях; пухлинах; анеміях; вагітності.

<https://www.youtube.com/watch?v=hqosuzwPVJA>

<https://www.youtube.com/watch?v=WdmCWaI97-c>

<https://www.youtube.com/watch?v=t5WbUNsPI0>

<https://www.youtube.com/watch?v=hqosuzwPVJA&t=9s>

**Показники вуглеводного обміну.** Глюкоза у крові підтримується на відносно постійному рівні спеціальними регуляторними механізмами в межах 3,3—5,5 ммоль л<sup>-1</sup>.

Зміна її вмісту в крові під час м'язової діяльності індивідуальна і залежить від рівня тренуваності організму, потужності та тривалості фізичних вправ. Короточасні фізичні навантаження максимальної і субмаксимальної інтенсивності можуть підвищити вміст глюкози в крові за рахунок посиленого розщеплення глікогену печінки під впливом адреналіну. Тривалі фізичні навантаження ведуть до зниження вмісту глюкози в крові. У нетренованих людей це зниження більш виражене, ніж у тренуваних. Знижений її вміст свідчить про вичерпання запасів глікогену печінки або інтенсивне використання глюкози тканинами організму.

За зміною вмісту глюкози в крові судять про швидкість аеробного окиснення її у тканинах організму під час м'язової діяльності та інтенсивність мобілізації глікогену печінки. У спортивній діагностиці цей показник обміну вуглеводів рідко використовується самостійно, тому що рівень глюкози в крові залежить також від емоційного стану людини, гуморальних механізмів регуляції, харчування та інших факторів.

Стійке підвищення рівня глюкози в крові вранці натще серце свідчить про порушення обміну вуглеводів через зміну у гормональній системі регуляції та розвиток захворювань (цукровий діабет тощо).

**Молочна кислота** — є продуктом гліколітичного механізму ресинтезу АТФ у скелетних м'язах, який активується за умов виконання інтенсивних фізичних вправ та гіпоксичному стані організму.

Вміст молочної кислоти в крові у нормі в стані відносного спокою становить 1—1,5 ммоль-л-1, а під час виконання інтенсивної фізичної роботи значно зростає. Після роботи молочна кислота виходить в кров поступово, досягаючи максимуму на 3—7-й хвилині після її закінчення. Тому саме в цей час її визначають. Накопичення її в крові співпадає з посиленням утворення в м'язах і може досягати у спортсменів 30 ммоль-л-1 за умови виснаження. Кількість молочної кислоти більша у венозній крові, ніж в артеріальній.

Після виконання інтенсивної роботи вміст її у крові може зростати у нетренованої людини до 5—6 (13) ммоль-л-1, у тренуваної — до 20 ммоль-л-1 і вище.

Під час контролю ефективності тренувального процесу доцільно визначати рівень молочної кислоти у крові після виконання стандартних фізичних навантажень на різних етапах цього процесу. Зниження вмісту молочної кислоти у крові від одного етапу тренувань до іншого свідчить про підвищення рівня тренуваності, а підвищення — про його неефективність.

Якщо виявляються великі концентрації молочної кислоти в крові після виконання граничної роботи субмаксимальної потужності, то це свідчить про високий рівень тренуваності або збільшення метаболічної ємності гліколізу та більшу стійкість гліколітичних ферментів до закиснення середовища.

Таким чином, зміна концентрації молочної кислоти в крові після виконання фізичних вправ залежить від стану тренуваності людини.

Тому за змінами її вмісту в крові визначають ступінь тренуваності організму, його анаеробні гліколітичні спроможності, що важливо під час відбору спортсменів, а також максимальну потужність аеробного механізму енергоутворення та перебіг процесів відновлення організму після фізичної роботи.



### ***Показники ліпідного обміну. Вільні жирні кислоти (ВЖК) ут***

ворюються під час розпаду у тканинах нейтральних жирів, структурними компонентами яких вони є. Тому рівень вільних жирних кислот у крові відображає швидкість ліполізу триглицеридів у печінці і жирових депо. В нормі їх вміст у крові становить 0,1—0,4 ммоль-л-1 і збільшується під час тривалих фізичних навантажень.

**За змінами вмісту ВЖК у крові контролюють ступінь підключення ліпідів до процесів енергозабезпечення м'язової діяльності, а також економічність енергетичних систем чи ступінь взаємозв'язку між ліпідним і вуглеводним обміном. Високий ступінь сполучення цих механізмів енергозабезпечення під час аеробних навантажень є показником високого рівня функціональної підготовки спортсмена.**

**Холестерин.** Це представник стероїдних ліпідів, що не бере участі у процесах енергоутворення в організмі. Вміст холестерину у плазмі крові у нормі становить 3,9—6,5 ммоль-л-1 і залежить від статі, віку, дієти, рухової активності. Постійне збільшення рівня холестерину і його окремих ліпопротеїдних комплексів у плазмі крові слугує діагностичним тестом розвитку важкого захворювання — атеросклерозу, що супроводжується пошкодженням стінок кровоносних судин. Тому для раннього діагностування таких порушень *необхідно один раз на рік проводити контроль обміну холестерину.*

**Фосфоліпіди.** Вміст фосфоліпідів у крові у нормі становить 1,5—3,6 г-л-1. Підвищення їхнього рівня спостерігається при діабеті, захворюваннях нирок, гіпофункції щитовидної залози та інших порушень обміну, а зниження — при жировій дистрофії печінки, тобто коли пошкоджуються структури печінки, в яких вони синтезуються. Під час занять спортом можливі порушення функції печінки, тому цей показник теж потрібно контролювати.

**Продукти пероксидного окиснення ліпідів.** Активація процесів пероксидного окиснення ліпідів у скелетних м'язах та інших тканинах спостерігається не тільки під час інтенсивних фізичних навантажень, але й при різних захворюваннях. Ці продукти метаболізму у тканинах викликають стомлення, пошкоджують

мембрани тканин тощо. Тому підчас біохімічних обстежень для оцінки підготовленості спортсменів або інтенсивності деструктивних процесів у тканинах визначається вміст цих продуктів у крові та активність ферментів антиоксидантно го захисту, які знешкоджують їх або протидіють утворенню.

**Показники білкового обміну.** Гемоглобін є основним білком еритроцитів крові, що виконує кисневотранспортну функцію. Концентрація його в крові залежить від статі і становить у середньому 120—140 г-л<sup>-1</sup> — у жінок і 140—160 г л-1 — у чоловіків, а також від ступеня тренуваності, зокрема фізичної витривалості. З ростом рівня тренуваності спортсменів у видах, спрямованих на витрива лість, концентрація гемоглобіну в крові в жінок зростає в середньо му до 130—150 г-л-1, у чоловіків — до 160—180 г-л-1. Збільшення вмісту гемоглобіну в крові деякою мірою відображає адаптацію ор ганізму до фізичних навантажень на витривалість та умов гіпоксії.

У разі інтенсивних тренувань, а також за нераціонального харчу вання відбувається руйнування еритроцитів крові і зниження кон центрації гемоглобіну до 90 г-л-1 і нижче, що розглядається як залі- зодефіцитна “спортивна анемія”. У такому випадку варто змінити програму тренувань, а у раціоні харчування збільшити вміст білків, заліза і вітамінів групи В, або використати феровмісні препарати.

**Альбуміни і глобуліни.** Це низькомолекулярні основні білки плазми крові. Альбуміни становлять 50—60 % усіх білків сироватки крові (вміст у сироватці в нормі близько 30—50 гл -1), глобуліни — 35—40 % (4—12 г-л-1). Вони виконують різноманітні функції в ор ганізмі: у складі імунної системи (особливо глобуліни) захищають ор ганізм від інфекцій, беруть участь у підтриманні рН крові, транспор тують різні органічні і неорганічні речовини, використовуються для

8\*

побудови інших речовин. Підвищення їх вмісту спостерігається у разі зневоднення організму. Кількісне співвідношення їх у плазмі крові у нормі відносно постійне і відображає стан здоров'я людини. Співвідношення цих білків змінюється у разі стомлення, при багатьох захворюваннях і може використовуватися у спортивній медицині як діагностичний показник стану здоров'я.

**Сечовина.** Рівень сечовини в крові характеризує інтенсивність розпаду тканинних білків та дезамінування амінокислот, у результаті чого утворюється токсичний аміак (МНЗ), який у печінці перетворюється на нетоксичну сечовину. З печінки сечовина надходить у кров і виводиться із сечею.

Концентрація сечовини в крові у нормі індивідуальна — у межах 3,5—6,5 ммоль-л<sup>-1</sup>. Вона може збільшуватися у разі значного надходження білків з їжею до 7—8 ммоль-л<sup>-1</sup>, за умов порушення видільної функції нирок — до 16—20 ммоль-л<sup>-1</sup>, а також після виконання тривалої фізичної роботи за рахунок посилення катаболізму білків — до 9 ммоль-л<sup>-1</sup> і більше.

У практиці Спорту цей показник широко використовується для оцінки перенесення спортсменом тренувальних і змагальних фізичних навантажень, перебігу тренувальних занять, **але найчастіше для контролю процесів відновлення організму після фізичних тренувань.** Для одержання об'єктивної інформації концентрацію сечовини визначають наступного дня після тренування ранком натще серце, тобто через 12 год після роботи. Якщо виконане фізичне навантаження адекватне функціональним можливостям організму і відбулося відносно швидке відновлення метаболізму, то вміст у крові вранці буде у нормі. Якщо вміст сечовини вранці залишається вище норми, то це свідчить про невідновлення організму або його стомлення.

