

Корисна модель стосується медицини, зокрема клінічної біохімії. Спосіб може бути використаний для діагностики активації процесів ліпопероксидації та змін метаболічних перетворень продуктів ліпопероксидації.

Відомий спосіб оцінки стану процесів ліпопероксидації на підставі оцінки схильності ліпідів до ліпопероксидації [Децина А.Н., Бачинский А.Г. Оценка склонности липидов к перекисному окислению при неблагоприятных воздействиях на организм /Вопросы медицинской химии. -1990. -Т.36, вып.3. -С.18-20]. Спосіб полягає у визначенні індексу реакційної здатності насичених та ненасичених жирних кислот до перекисного окиснення ліпідів на підставі урахування відносного вмісту індивідуальних жирних кислот та коефіцієнта їх реакційної здатності.

Спосіб дозволяє оцінити глибину та напрямок змін ненасиченості ліпідів, що є непрямою інтегральною характеристикою стану процесів ліпопероксидації, проте потребує застосування спеціального обладнання, яке дороге коштує та використовується переважно з дослідницькою метою.

Відомий також спосіб оцінки стану процесів ліпопероксидації [Чевари С., Андял Т, Панцел А. Иницирование перекисного окисления липидов в сыворотке крови *in vitro* /Клиническая лабораторная диагностика. -1992. -11-12.- С.34-37], який полягає у розрахунку фактора ризику пероксидації ліпідів як відношення рівня малонового діальдегіда та концентрації холестерину в сироватці крові. Наведений діапазон нормальних значень та описане діагностичне значення фактора.

Недоліком відомого способу є те, що оцінка стану процесів ліпопероксидації проводиться на підставі аналізу змін рівня лише вторинних продуктів ліпопероксидації в крові, що обмежує можливість використання способу для характеристики ранніх стадій активації процесів вільнорадикального окислення.

Відомий також, обраний як прототип, спосіб оцінки стану процесів ліпопероксидації [Сопоставление различных подходов к определению продуктов перекисного окисления липидов в гептан-изопропанольных экстрактах крови /И.А. Волчегорский, А.Г. Налимов, Б.Я. Яровинский, Р.И. Лифшиц /Вопр. мед. химии. -1989. -Т.35, вып.1. -С.127-131]. Спосіб базується на спектрофотометричних вимірюваннях оптичної густини екстрагованих ненасичених ліпідів і продуктів пероксидації ліпідів плазми та еритроцитів периферичної крові з подальшим розрахунком кількісних показників вмісту продуктів пероксидації нейтральних ліпідів і фосфоліпідів (сполук з ізольованими подвійними зв'язками, дієнових і оксодієнових кон'югатів).

Недоліком прототипу є те, що враховуються зміни показників лише початкових стадій процесів ліпопероксидації. Це не дозволяє оцінити перебіг цих процесів на прикінцевих стадіях.

В основу корисної моделі поставлено задачу розширення діагностичних можливостей та усунення обмежень щодо методик визначення показників, які характеризують як початкові, так і прикінцеві стадії процесів ліпопероксидації, шляхом застосування відносних (розрахункових) показників. Це дозволяє проводити дослідження з використанням різних відомих методик визначення вмісту продуктів ліпопероксидації.

Відомо, що в залишках поліненасичених жирних кислот активні форми кисню викликають ланцюгові реакції з накопиченням ліпідних радикалів. За наявності в середовищі металів зі змінною валентністю ланцюговий процес окислення набуває розгалуженого характеру, при цьому утворюються також стабільні нерадикальні продукти ліпопероксидації: первинні (дієнові (ДК) та оксодієнові (ОДК) кон'югати, гідропероксидації, епоксиди та інші), вторинні (алканали, алкенали, малоновий діальдегід, який визначається за рівнем вмісту продуктів, що реагують з 2-тіобарбітуровою кислотою (ТБК-АП), триенкетони та інші) та кінцеві (основи Шиффа (ОШ); пентан, гептан, гексанал та інші газоподібні продукти). При цьому за відсутності змін перебігу цих процесів існує пропорційність щодо рівнів вмісту різних продуктів ліпопероксидації.

В клінічній практиці найчастіше використовують показники вмісту ДК, ОДК, ТБК-АП і ОШ, на підставі оцінки змін яких визначають активацію процесів ліпопероксидації та наявність окисного стресу. Проте при відсутності уніфікованих методик визначення зазначених показників результати, отримані в різних лабораторіях, суттєво різняться. Це також значно ускладнює проведення тривалих спостережень за станом процесів ліпопероксидації пацієнта при використанні різних методик визначення продуктів ліпопероксидації.

Поставлена задача вирішується тим, що показники вмісту ДК, ОДК, ТБК-АП і ОШ виражають у відсотках від верхнього рівня норми (показників контрольної групи, які визначені за допомогою вибраного способу). Це дозволяє визначати рівень вмісту продуктів ліпопероксидації будь-яким з відомих способів і саме таким чином уникнути обмежень щодо використання способів визначення продуктів ліпопероксидації.

Для оцінки стану процесів ліпопероксидації розраховують загальну суму відсотків показників ДК, ОДК, ТБК-АП і ОШ, яку визначають як $\Sigma_{\text{заг}}$ -, що, на відміну від прототипу, забезпечує урахування і тих показників, які характеризують прикінцеві стадії процесів ліпопероксидації - ТБК-АП і ОШ.

При наявності відхилення одного або декількох із зазначених показників вище значень норми та $\Sigma_{\text{заг}}$, що не перевищує рівня 520%, діагностують помірну активацію процесів ліпопероксидації; при сумі, що перевищує цей рівень - виражену активацію процесів ліпопероксидації; при сумі, що не перевищує рівня 400%, діагностують порушення метаболізму продуктів ліпопероксидації.

Отже, перевагою способу, на відміну від прототипу, є те, що він дозволяє проводити комплексну оцінку стану процесів ліпопероксидації за допомогою будь-якого з відомих способів визначення вмісту продуктів ліпопероксидації з урахуванням змін в тому числі й на прикінцевих стадіях та визначати порушення метаболізму продуктів ліпопероксидації.

Приклад 1. В пробі крові пацієнта О. (історія хвороби №2982, вік 57 років) рівень вмісту ДК-1,86Е/мл, ОДК -0,97Е/мл, ТБК-АП -5,50нмоль/мл, ОШ -0,27Е/мл. Максимальні значення норми для способів, що використовуються в лабораторії для дослідження вмісту продуктів ліпопероксидації, становлять для ДК -1,53Е/мл, ОДК -0,78Е/мл, ТБК-АП -5,51нмоль/мл, ОШ-0,26Е/мл. Розраховують відсотки для кожного з показників вмісту продуктів ліпопероксидації: для ДК $(1,86 \times 100 / 1,53 = 121,56\%)$, для ОДК $(0,97 \times 100 / 0,78 = 124,36\%)$, для ТБК-АП $(5,50 \times 100 / 5,51 = 99,81\%)$, для ОШ $(0,27 \times 100 / 0,26 = 103,84\%)$. Розраховують $\Sigma_{\text{заг}}$ як суму відсотків всіх показників $(121,56 + 124,36 + 99,81 + 103,84 = 449,57\%)$. Зважаючи на те, що розраховане значення $\Sigma_{\text{заг}}$ є більшим за 400% і не перевищує рівня 520%, а три з досліджуваних показників є більшими за максимальні значення норми, роблять

висновок про наявність помірної активації процесів ліпопероксидації.

Приклад 2. В пробі крові пацієнта Д. (історія хвороби №3037, вік 50 років) рівень вмісту ДК -1,29Е/мл, ОДК - 0,75Е/мл, ТБК-АП -6,37нмоль/мл, ОШ -0,23Е/мл. Максимальні значення норми для показників та порядок розрахунку відсотків та їх суми відповідають опису у прикладі 1: ДК -84,31%, ОДК -96,15%, ТБК-АП -115,61%, ОШ - 84,62%, $\Sigma_{\text{заг}}$ -380,69%. Зважаючи на те, що значення $\Sigma_{\text{заг}}$ не перевищує рівня 400%, а один з показників є більшими за максимальне значення норми, роблять висновок про порушення метаболізму продуктів ліпопероксидації.

Приклад 3. В пробі крові пацієнта Р. (історія хвороби №6872, вік 47 років) рівень вмісту ДК -1,62Е/мл, ОДК - 0,98Е/мл, ТБК-АП -11,37нмоль/мл, ОШ -0,36Е/мл. Максимальні значення норми для показників та порядок розрахунку відсотків та їх суми відповідають опису у прикладі 1: ДК -105,88%, ОДК -125,64%, ТБК-АП -206,35%, ОШ -138,46%, $\Sigma_{\text{заг}}$ -576,34%. Зважаючи на те, що значення $\Sigma_{\text{заг}}$ є більшими за 520%, при цьому значення всіх показників підвищені, роблять висновок про наявність вираженої активації процесів ліпопероксидації.

Спосіб може бути використаний в закладах охорони здоров'я для діагностики змін метаболічних процесів при окисному стресі, вільнорадикально асоційованих патологічних станах, для контролю за ефективністю лікувальних заходів і моніторингу стану вільнорадикальних процесів на підставі результатів досліджень зразків крові, виконаних в різних лабораторіях на різних термінах спостереження за пацієнтом.