

Про природну активність бета-випромінювання крові людини

А. І. Даниленко

Категорія робітників, що працює в сфері дії іонізуючих випромінювань, останнім часом значно збільшилась. Змінились умови роботи, доводиться працювати в безпосередньому контакті з природними або штучними радіоактивними елементами. Тому питання про попередження променевого пошкодження організму людини набуло особливої ваги.

Вироблені норми для захисту від випромінювань і правила роботи з радіоактивними речовинами. Проте перші ще не досить перевірені практикою; другі часто порушуються або не виконуються зовсім. Тому при найкращому дозиметричному контролі захисту від випромінювання завжди існує загроза променевого пошкодження організму.

Для профілактики променевої хвороби широко відомий метод аналізу крові. Але цей метод не можна вважати цілком задовільним, оскільки зміни, які виявляє аналіз крові, вказують на те, що організм уже зазнав пошкодження.

Ми вважаємо, що для ефективного попередження променевих пошкоджень організму треба стежити за такими фізичними показниками крові, зміни яких виявляються значно раніше, ніж зміни клінічних показників.

Таким показником, на нашу думку, може бути зміна активності випромінювання крові, що буде вказувати на наявність в ній радіоактивних атомів, які потрапили в організм з повітрям при диханні або дифундували через шкіру.

Відомо, що радіоактивні ізотопи, за винятком радіоактивного натрію, нагромаджуються головним чином у печінці, нирках, кістках.

При виявленні за допомогою випромінювання наявності в крові найменшої кількості радіоактивних атомів, які потрапили в організм під час роботи з радіоактивними ізотопами, треба мати на увазі, що в крові є природні радіоактивні елементи і насамперед калій. Треба також знати межі, в яких може мінятися активність випромінювання для осіб, які не мали контакту з радіоактивними елементами.

Дані про вміст природних радіоактивних елементів в організмі людини та порівняльну активність їх випромінювання ми знаходимо в працях Б. В. Айвазова, М. В. Неймана і В. Л. Тальрозе [1], Харч і Гейтс [2], які визначали вміст радію на підставі дослідження попелу трупів.

Питання про активність випромінювання природних радіоактивних елементів, що містяться в крові людей, які не мали професійного контакту з радіоактивними елементами, в літературі не висвітлене.

Щоб здобути ці дані, ми дослідили кров 25 здорових людей (в їх числі були 22 донори) і 50 хворих на епілепсію, алкоголізм, різні шлункові захворювання, поліпоз, рак шкіри тощо.

За допомогою лічильника елементарних часток і квантів вимірювали активність бета-випромінювання мінерального вмісту крові, яку ми брали у кожної людини в кількості 5—6 мл.

Одержані дані були перераховані на 100 мл крові, при цьому активність випромінювання варіювала в межах від $0,9 \cdot 10^{-10}$ Си до $3,4 \cdot 10^{-10}$ Си на 100 мл крові.

Статистична похибка цих вимірів не перевищувала $\pm 10\%$. Для таких малих активностей точність вимірів можна вважати високою.

За літературними даними (Б. В. Айвазов та ін.), загальна активність випромінювання радію становить близько 2% від загальної активності випромінювання калію, що міститься в організмі людини. Відомо також, що радій нерівномірно розподіляється між тканинами та органами. Отже, в крові його може бути так мало, що активністю його випромінювання можемо тут знехтувати. Все це дає право нам говорити, що виміряна нами активність бета-випромінювання належить калію (K^{40}).

Якщо на підставі наведених показників активності випромінювання розрахувати концентрацію калію в крові, то одержимо величини від 118 до 447 мг%.

Середнє значення активності бета-випромінювання крові, одержане на підставі дослідження крові 75 людей, становить $2,0 \cdot 10^{-10}$ Си на 100 мл крові.

Наведені тут величини активності можуть бути вихідними для виявлення наявності в крові інших радіоактивних ізотопів.

Слід додати, що нашу увагу привернуло те, що активність бета-випромінювання крові онкологічних хворих відхиляється від середнього значення активності і виявилась зниженою. Проте кількість досліджень крові онкологічних хворих ще не достатня для того, щоб зробити остаточні висновки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Айвазов Б. В., Нейман М. В., Тальрозе В. Л., Успехи химии, т. XVIII, в. 4, 1949.
 2. Hurch J. B., Gates A. A., Nucleonics, 7, 1, 1950.
- Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР,
лабораторія біофізики.

О естественной активности бета-излучения крови человека

А. И. Даниленко

Резюме

Была исследована активность бета-излучения минерального состава крови людей, не имевших непосредственного контакта с радиоактивными веществами.

Для исследования была взята кровь у 75 человек (среди них 25 здоровых и 50 человек, больных различными заболеваниями: алкоголизм, эпилепсия, гастриты, рак кожи и губы и др.).

Активность бета-излучения минерального состава крови, отнесенная к 100 мл цельной крови, имела значения от $0,9 \cdot 10^{-10}$ Си до $3,4 \cdot 10^{-10}$ Си. Среднее значение активности бета-излучения составило $2,0 \cdot 10^{-10}$ Си на 100 мл крови.

Измененная активность принадлежит калию (K^{40}).

Приведенные данные следует учитывать, когда производится определение наличия в крови радиоактивных изотопов по их излучению у людей, работающих в условиях контакта с радиоактивными веществами.

Мы также обратили внимание на низкую активность бета-излучения крови онкологических больных, однако количество исследованных образцов крови этих больных недостаточно для того, чтобы можно было сделать окончательные выводы.