

СЪДЪРЖАНИЕ НА КОЕНЗИМ Q10 В ХРАНИТЕЛНИ ДОБАВКИ И КОЗМЕТИЧНИ ПРОДУКТИ

С. Димитрова, Л. Луканов

*Медицински университет-Пловдив, катедра
„Химия и биохимия“*

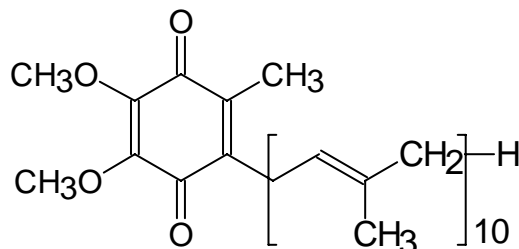
ABSTRACT

Seven dietary supplements and cosmetics with CoQ10 contents was analysed. It was found an influence of kind of matrix on the sensibility of the method.

Keywords: HPLC, CoQ10

УВОД

Коензим Q10 (Убихинон) се произвежда в малки количества от организма, а в повечето случаи се набавя чрез храната.



Той е звено от веригата на аеробно окисление на субстратите в биологичната обмяна, където играе роля на редокси двойка (1). Поради хиноновия си строеж Коензим Q10 (CoQ10) притежава и свойства на антиоксидант. Той свързва свободните радикали, предизвикващи различни тъканни и органни увреждания (1, 2). Концентрацията на CoQ10 в плазмата е мярка за окислителен стрес на организма (3), поради което той се прилага като терапевтично средство при лечение на ракови заболявания. Установено е, че при пациенти с рак на белия дроб нивото на CoQ10 в кръвта е много ниско (4,5). Доказано е, че лечението с CoQ10 стимулира имунната система, повишава нивото на антителата, активността на микрофагите и Т-клетките и увеличава устойчивостта срещу инфекции (6).

През последните години се провеждат и изследвания за външно приложение на CoQ10 (7). Доказано е, че процесът на стареене и фотостареене

на кожата се дължи и на намалено съдържание на CoQ10, който заедно с Vit E и Vit C изгражда естествената антиоксидантна защита на кожата. Съдържанието на Коензим Q10 в епидермиса е десет пъти по-високо отколкото в дермата и намалява с напредване на възрастта.

С оглед подобряване антиоксидантния баланс в организма се произвеждат CoQ10-съдържащи хранителни добавки и козметични продукти. Понастоящем на нашия пазар такива са изделията на фирмите Walmark, Borola, Specialbalance, Nivea, Aroma, Rosa Impex, Solvex. След 2007 г. всички подобни продукти произведени в България следва да отговарят на изискванията на Европейската агенция за храни и лекарства. Съгласно тях отразяването на количеството КоензимQ10 в тези продукти е задължително.

Във връзка с това са разработени методи за анализ на CoQ10 в различни матрици. Така например изследване на CoQ10 в плазма е описано от Peter H. Tang и колектив (8). След течно-течна екстракция от плазмата количеството CoQ10 се определя чрез HPLC-техника с колона Microsorb-MV, подвижна фаза-метанол : хексан : изопропанол : натриев ацетат : ледена оцетна киселина. Grossi G и колектив (9) използват колона Chromalith RP-18e, подвижна фаза ацетонитрил : метанол : етанол (30:30:40) и детекция при 275nm на UV детектор. Taylor S. (10) прилага метода при сравнително разглеждане на няколко вида хранителни добавки с колона Altima C18 3µ 150mm x 4.6mm, подвижна фаза хексан : метанол (25:75). Определянето отново се извършва при 275nm .

Целта на настоящото изследване е количествено определяне съдържанието на CoQ10 в козметични продукти и хранителни добавки от наши и чужди производители. Изучено е и влиянието на матрицата върху нивото на прага на определяне на CoQ10 в козметични кремове.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Анализирани са следните хранителни добавки: Коензим Q10 (Walmark)-желатинови капсули, Оксифор форте (Borola) – таблетки, Cell Power (Specialbalance)-разтворима субстанция и козметичните продукти против бръчки около очи от сериите: NIVEA VISAGE (NIVEA), Q10 (AROMA), REGAL (Rosa Impex), ELEA Q10 (Solvex).

Анализът се извършва след предварителна екстракция на CoQ10 с изопропанол. За целта се претеглят по 0,5g от продукта (капсула, таблетка, разтворима субстанция), добавят се 8ml изопропанол, прехвърлят се в центрофужна епруветка и се държат 3 min при 40°C на водна баня. Вортексира се 1 min, след което се центрофугира 5 min при 3000 оборота/min. Органичният екстракт се отлива в мерителна колба от 25ml, а твърдият остатък се обработва повторно по същия начин. Двата екстракта се обединяват и се доливат до марката с изопропанол.

От козметичните кремове се претегля по 1g и се обработва по гореописания начин.

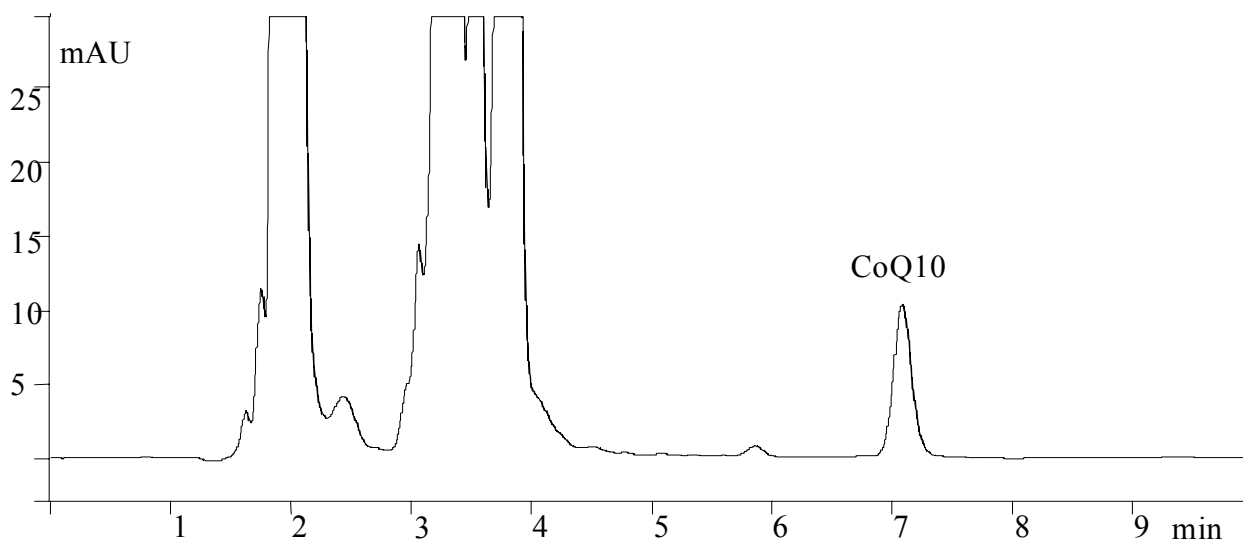
Определянето става с HPLC- система (Varian Pro Star) с UV детектор. Използвана е колона Omni Spher5 C18 (250 x 4,6 mm x 1,4) и подвижна фаза-метанол : n-хексан : изопропанол (смесени предварително в съотношение 70:25:5) и скорост на потока 1,2 ml/min. Детекцията се извърши при 270 nm. Количественото определяне става по метода на стандартната права построена по 6 разтвора с концентрации 0,1; 1; 5; 20; 50; 80 µg/ml чист Коензим Q10. Преди инжектиране разтворите се филтруват през микрофилтър (0,20µm). Като елуенти са използвани метанол суперградиент (Labskan Ltd), n-хексан и изопропанол за хроматография (Merck), Коензим Q10 е доставен от Sigma.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Таблица 1. Количества CoQ10 в изследваните продукти

продукт	Коензим Q10 (Walmark)	Оксибор форте (Borola)	CellPower (Special balance)	NIVEA VISAGE (Nivea)	Q10 (Aroma)	REGAL (Rosa Impex)	ELEAQ10 (Solvex)
Коензим Q10, %	3,2000	0,5400	0,5700	0,0256	0,0035	0,0008	0,0002

Най-високо съдържание на CoQ10 се наблюдава в препарата Коензим Q10, който представлява разтвор на натурален CoQ10 в соево масло. Намереното съдържание (3,2000%) точно отговаря на отбелязаното на опаковката. Освен CoQ10 в Оксибор форте (пресовани таблетки) и CellPower (разтворима маса) се съдържат β-каротен, α-токоферол, аскорбинова киселина, мед, цинк, магнезий и др. В последните два продукта отчетеното количество CoQ10 е съответно 0,5400% и 0,5700% - два пъти по-малко в сравнение с посоченото от производителя.



Фигура 1. Хроматограма на CoQ10 извлечен от NIVEA VISAGE

В изследваните кремове (против бръчки около очи) съдържанието на CoQ10 варира в границите от 0,0002% (ELEA Q10) до 0,0256% (NIVEA VISAGE) – фиг. 1. При четирите анализирани козметични продукта се наблюдава

дават множество хроматографски пикове, дължащи се на съпътстващи вещества извлечени от изопропанола. Известно е, че в състава на кремове наред с CoQ10 влизат и други активни субстанции със строеж и молекулна маса близки до тези на убихинона. Такива са Vit A, Vit E, ароматизатори, стабилизатори. За всеки от кремове броят им е различен и зависи от състава на кремвата матрица и е фирмена рецепта.

С оглед изучаване влиянието на матрицата върху възможността за количествен анализ на CoQ10 бяха проведени редица опити. Приготвена беше и т. нар. натоварена проба, съдържаща 1% CoQ10. След разработването ѝ по използваната методика извлеченото количество CoQ10 съвпадна с вложеното. Явно е, че при козметични продукти, съдържащи малки количества CoQ10 съпътстващите вещества силно пречат на анализа. Нивото на определяемия минимум на CoQ10 нараства, а чувствителността на метода спада.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Overvad K, Diamant B, Holm L, Holmer G, Mortensen SA, Stender S.: Coenzyme Q10 in health and disease. *Eur J Clin Nutr* 53(10):764-70, 1999
2. Gordon MN: Dietary antioxidants in disease prevention. *Natural Product Reports* 13(4): 265-273, 1996
3. Yamamoto Y, Yamashita S: Plasma ratio of ubiquinol and ubiquinone as a marker of oxidative stress. *Molecular aspect of Medicine* 18 (suppl): 79-84, 1997
4. Folkers K, Osterborg A, Nylander M, et al.: Activities of vitamin Q10 in animal models and a serious deficiency in patients with cancer. *Biomedical and Biophysical Research Communications* 234(2): 296-299, 1997
5. Lockwood K, Moesgaard S, Yamamoto T, et al.: Progress on therapy of breast cancer with vitamin Q10 and regression of metastases. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 212(1): 172-177, 1995
6. Bliznakov EG, Coenzyme Q in experimental infection and neoplasia. In: Folkers K, Yamamura Y: *Biomedical and Clinical Aspects of Coenzyme Q*. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier/North-Holland Biomedical Press, 1977:73-83
7. Hoppe U, Bergemann J, Diembeck W, Ennen J, Gohla S, Harris I, Jacob J, Kielholz J, Mei W, Pollet D, Schachtschabel D, Sauermann G, Schreiner V, Stab F, Steckel F.: Coenzyme Q10, a cutaneous antioxidant and energizer. *Biofactors* 1999;(2-4):371-8
8. Peter H. Tang, Michael V. Miles, Antonius DeGraun, Andrew Hershey, amadeo Pesce: HPLC analysis of reduced and oxidized coenzyme Q10 in human plasma. *Clinical chemistry* 47:2, 256-265, 2001
9. Grossi G, Bargossi AM, Fiorella PL, Piazzzi S, Battino M, Bianzhi GP: Improved HPLC method for the determination of CoQ10 in plasma. *J Chromatogr B* 593: 217-226, 1992
10. Taylor Sineath: *Analysis of Coenzyme Q10*, 6-1-01