УДК 615.07:54.062:543.867

О.Л. Левашова, С.М. Коваленко

Національний фармацевтичний університет

ВИЗНАЧЕННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОМУ КОМПЛЕКСІ

Наведені результати дослідження і кількісного визначення мікроелементів методами атомно-абсорбційної спектрометрії та високоефективної рідинної хроматографії у вітамінно-мінеральному комплексі «Жестикер» для вагітних і матерів, які годують груддю.

Ключові слова: вітамінно-мінеральний комплекс; мікроелементи; аналіз; атомно-абсорбційна спектрометрія; високоефективна рідинна хроматографія

ВСТУП

Мінеральні речовини відіграють велику роль в організмі людини, оскільки вони активно беруть участь у всіх біохімічних і міжклітинних процесах. З майже 120 хімічних елементів, які налічує на сьогоднішній день періодична система елементів Менделєєва, більше 80-ти елементів виявлено в організмі людини. Мікроелементи (МЕ) знаходяться в організмі людини в різних кількостях [7, 8]. Але всі вони однаково важливі для життя і здоров'я людини. Саме МЕ належить основна роль в активності необхідних для життя ферментних процесів. Особливо це актуально для вагітних і матерів, що годують груддю, для яких потреба в МЕ зростає в 1,5–2 рази [4, 9, 10].

На сучасному етапі актуальність проблеми МЕ зросла у зв'язку з наростаючим забрудненням середовища такими хімічними елементами як свинець, фтор, миш'як, кадмій, ртуть, марганець, молібден, цинк та ін. [2].

Біологічна роль мікроелементів визначається участю практично у всіх видах обміну речовин: вони є кофакторами — неодмінними компонентами багатьох ферментів, вітамінів, гормонів і беруть участь у процесах кровотворення, зростання, розмноження і диференціювання, стабілізації клітинних мембран, у тканинному диханні, імунних реакціях і багатьох інших процесах, що забезпечують нормальну життєдіяльність. Крім того, МЕ надають багатопланову комплексну дію по зміцненню імунної системи вагітних [1, 3, 13].

Метою нашого дослідження було вивчення та аналіз мікроелементів у вітамінно-мінеральному комплексі (ВМК) «Жестикер» для вагітних.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Об'єктом наших досліджень був вітамінно-мінеральний комплекс «Жестикер» для вагітних та його фармакологічно активні інгредієнти. ВМК Gesticare виробляється у двох лікарських формах: таблетках та желатинових капсулах. До його складу входять такі активні інгредієнти як вітаміни (B_1, B_2, B_3, B_4, B_6, B_9, B_{12}, C, D_3, E), а також мікроелементи: Fe (заліза фумарат), Ca (кальцію карбонат), KJ (калію йодид), Zn (цинку оксид) [11].

Аналіз інгредієнтів проводили розробленими нами і відвалідованими аналітичними методиками. Для визначення таких мікроелементів як залізо, кальцій, цинк застосовували метод атомно-абсорбційної спектрометрії (ААС) з використанням градуювального графіка.

Вимірювання проводили на спектрометрі атомної абсорбції Varian 220 FS Double Beam AA (USA), забезпеченому лампою з порожнистим катодом, специфічною для відповідного елемента. Згідно з інструкцією з експлуатації приладу очищають і корегують положення пальника (висота, глибина); регулюють положення лампи; оптимізують сигнал; регулюють потік рідини 4–6 мл/ хв. Умови вимірювання мікроелементів у препараті наведені в табл. 1.

При проведенні досліджень використовували стандартні розчини: заліза 1000 мг/л для атомної абсорбції (фірми «Sigma-Aldrich», USA), цинку 1000 мг/л (фірми «Fluka», USA), кальцію 1000 мг/л («American Chemicals Ltd», USA).

Для кількісного визначення йодиду калію у вітамінно-мінеральному комплексі «Жестикер» нами був застосований метод високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ). Йодид калію відокремлювали від інших іонів за допомогою обернено-фазової іонопарної рідинної хроматографії та аналізували шляхом селективного детектування.

Для аналізу KJ використовували хроматограф Termo Finnigan Surveyor (USA), забезпечений УФ-детектором, і колонку — С18,

© О.Л. Левашова, С.М. Коваленко, 2011

Таблиця 1

УМОВИ ВИМІРЮВАННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ

МЕ	Довжина хвилі, нм	Ширина щілини, нм	Тип полум'я
Ca	422,7	0,5	N_2O/ацетилен
Zn	213,9	1,0	повітря/ацетилен
Fe	248,3	0,2	повітря/ацетилен

Таблиця 2

ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВМІСТ МЕ У ПРЕПАРАТІ

Мікроелементи	Вміст МЕ	Обґрунтування введення МЕ
Кальцій (карбонат кальцію)	180–230 мг	Наповнювач, служить джерелом кальцію для кісткової тканини
Залізо (фумарат заліза)	25,2–32,2 мг	Надає багатопланову комплексну дію зі зміцнення імунної системи
Цинк (оксид цинку)	13,5–17,25 мг	Укріплює сполучну тканину, підтримує дію антиоксидантів, укріпляє імунітет
Йод (йодид калію)	135–172,5 μг	Необхідний для роботи щитоподібної залози

Phenomenex 4,6 x 150 мм, 5μм, заповнену силікагелем. Управління приладом і розрахунок хроматографічних параметрів здійснюється з використанням програми Chrom Quest, «Thermo Electron Corporation», USA.

Хроматографічні умови: температура вимірювання 25°С; швидкість потоку — 1,4 мл/мін; довжина хвилі детектування — 225 нм; об'єм інжекції — 30 μL; мобільна фаза — розчин TRIS (гідроксиметиламінометан) / МЕОН (80:20). В якості стандарту був узятий йодид калію 100% (фірми «Fisher», USA).

Для роботи використовували реактиви, стандарти яких відповідають вимогам USP [12].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Сучасний спеціалізований ВМК «Жестикер» у таблетках та желатинових капсулах є важливим елементом харчування вагітних жінок і матерів, які годують груддю [11].

Розроблені лікарські форми ВМК «Жестикер» дозволяють вивільняти активні компоненти поступово, а також уникнути інтерференції абсорбції кальцію і заліза, вивільняючи ці елементи в різних частинах шлунково-кишкового тракту. Залізо вивільняється при певному pH шлунка, тоді як кишкове покриття затримує вивільнення кальцію і дозволяє розчиняти його в тонкій кишці при pH 5,5 і вище. Обгрунтування введення МЕ у вказаний вітамінно-мінеральний комплекс «Жестикер» наведені в табл. 2.

Специфічність атомної абсорбації визначається тим, що атоми аналізованого елемента поглинають характеристичне випромінювання від джерела із строго дискретними довжинами хвиль, що відповідають даному елементу [6]. Селективні методики аналізу кількісного вмісту мікроелементів методом атомної абсорбції (ААС) розроблені на основі проведених досліджень умов вимірювання МЕ у препараті «Жестикер».

Межа виявлення за допомогою аналізу атомної абсорбції для багатьох елементів характеризується величиною порядку 10-5 ...10-6%. Відносне стандартне відхилення в оптимальних умовах вимірювань досягає для полум'я 0,2–0,5%. Погрішність визначення зазвичай складає приблизно 5% і в залежності від умов змінюється в межах від 3 до 10%. Так, погрішність визначення заліза в ВМК «Жестикер» складає 3%.

Визначення достовірності методики кількісного визначення йодиду калію методом ВЕРХ засноване на зіставленні хроматографічної рухливості випробовуваного зразка з рухливістю стандарту. Час утримування KJ стандарту — 10,338 хв, випробовуваного зразка препарату — 10,112 хв.

Використовуючи метод високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) при даній концентрації йоду в досліджуваному зразку середня величина визначення йоду складає 89%, величина збіжності — 8,4%, ступінь відтворюваності — 10,7% [5].

«Жестикер» призначений для поліпшення живильного статусу жінок в період вагітності і післяпологовий період для всіх жінок, які годують груддю і які не годують. ВМК покращує самопочуття вагітної, зменшує прояви токсикозу і захищає від стресів, сприяє зниженню ризику передчасних пологів, уроджених вад і коронарних хвороб серця.

ВИСНОВКИ

Вітамінно-мінеральний комплекс «Жестикер» для вагітних є есенціальним джерелом мікроелементів та вітамінів. Розроблені селективні методики кількісного визначення заліза, кальцію, цинку методом атомно-абсорційної спектрометрії, а йодиду калію — методом високоефективної рідинної хроматографії.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Авцын А.П. Недостаточность микроэлементов и их проявления в патологии / А.П. Авцын // Арх. патол. — 1990. — Т. 52, вып. 3. — С. 3-8.
2. Гуревич К.Г. Нарушение обмена микроэлементов / К.Г. Гуревич // Вопросы биол., мед. и фармац. химии. — 2002. — № 2. — С. 7-14.
3. Дроздов В.Н. Эффективность всасывания железа при раздельном и одновременном приеме с кальцием / В.Н. Дроздов, К.К. Носкова, А.В. Петраков // Терапевт. – 2007. – № 9. — С. 4-9.
4. Коденцова В.М. Типы витаминно-минеральных комплексов, способы их приема и эффективность / В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская // Микроэлементы в медицине. — 2006. — 7 (3). — С. 1-15.
5. Метрологические аспекты официальных методик контроля качества лекарственных средств. I. Методики ВЕРХ // Фізіологічно активні речовини. — 2001. — № 1 (31). — С. 34-38.
6. Пупышев А.А. Атомно-абсорбционный спектральный анализ / А.А. Пупышев. — М.: Техносфера, 2009. — 754 с.
7. Ребров В.Г. Витамины, макро- и микроэлементы / В.Г. Ребров, О.А. Громова — М.: ГеотарМед., 2008. — 956 с.
8. Скальный А.В. Микроэлементозы человека (диагностика и лечение) // Мир медицины и лекарственных растений. — 2000. — № 5-6 (13-14). — С. 8-16.
9. Ших Е.В. Клинико-фармакологические аспекты применения витаминно-минеральных комплексов у женщин в период беременности / Е.В. Ших, Л.И. Ильенко. — М.: Медпрактика-М, 2007. — 80 с.
10. Эффективность применения витаминно-минеральных комплексов у беременных женщин / Н.К. Никифоровский, В.Н. Покусаева, А.Б. Мельникова, И.В. Нечаевская // Мир витаминов. — 2009.– Т. 7, № 5. — Режим доступа к журн.: http:// vitaminsworld.info.
11. Licensed Natural Health Products Database (LNHPD) Canada [Электронный ресурс]: база данных разрешенных натуральных продуктов. — Режим доступа: http://www.testcountry.org/vitamin-b-complex.htm
12. United States Pharmacopoeia 30 / National Formulary 25 (2007). United States Pharmacopoeia Convention. — Rockville, 2007.
13. Wieringa F.T. Combined Iron and Zinc supplementation in Infants / F.T. Wieringa //J. Nutr. — Feb. 2007. — Vol.137(2). — P. 466-71.

УДК 615.07:54.062:543.867

О.Л. Левашова, С.Н. Коваленко

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ

Приведены результаты исследования и количественного определения микроэлементов методами атомно-абсорбционной спектрометрии и высокоэффективной жидкостной хроматографии в витаминно-минеральном комплексе «Жестикер» для беременных и кормящих матерей.

Ключевые слова: витаминно-минеральный комплекс; микроэлементы; анализ; атомно-абсорбционная спектрометрия; высокоэффективная жидкостная хроматография

UDC 615.07:54.062:543.867

O.L. Levashova, S.M. Kovalenko

DETERMINATION OF OLIGOELEMENTS IN VITAMINE-MINERAL COMPLEX

The results of research and quantitative determination of microelements by the atomic absorption spectrometry method and high-effective liquid chromatography in vitamine-mineral complex «Gesticare» for pregnant and feedings mothers have been proposed.

Key words: vitamine-mineral complex; microelements; analysis; atomic absorption spectrometry; high-effective liquid chromatography

Адреса для листування:
661058, м. Харків, вул. Данилевського, 19, кв.15
e-mail:lev-26@list.ru

Надійшла до редакції:
19.04.2011