

13. Концепция развития профильного обучения в Республике Казахстан.
14. Артыкбаева Е.В. Электронное обучение в общеобразовательной школе.—Алматы, 2010.—212 с.
15. «Создание и развитие учебного телевидения в Республике Казахстан» (Проект).— Астана, 2009.
16. Концепция развития послевузовского образования Республики Казахстан на 2010-2015 годы. Проект. - Астана, 2009.
17. Долгосрочная программа развития образования в РК до 2020 года.

ҚР-ДА ХИМИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ КЕҢЕСТІК ДӘУІРДЕН КЕЙІНГІ МАҢЫЗДЫ ӨЗГЕРІСТЕР

К. Бекишев

Мақалада тәуелсіздік жылдарында Қазақстан Республикасының білім саласында орын алған маңызды өзгерістер мен кейбір алда тұрған мәселелер қаралған.

ВАЖНЕЙШИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМЕ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РК В ПОСТСОВЕТСКИЙ ПЕРИОД

К. Бекишев

В статье рассмотрены важнейшие изменения в системе образования Республики Казахстан в постсоветский период и некоторые нерешенные проблемы.

УДК 543.544

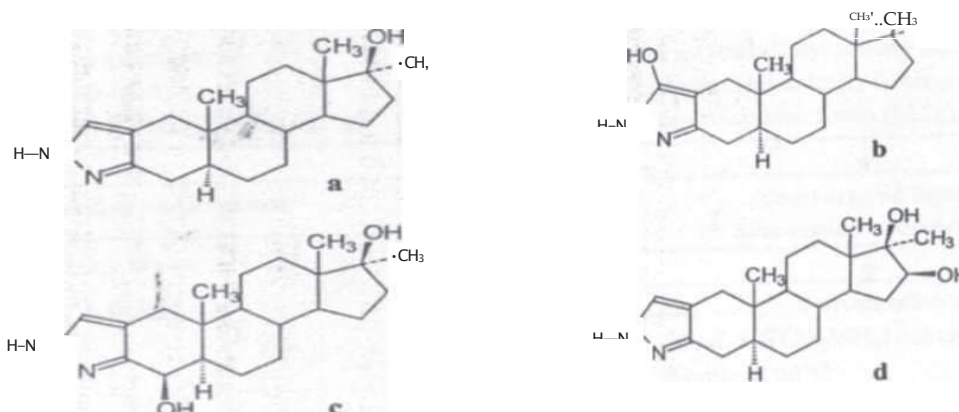
ЗӘРДЕГІ СТАНОЗОЛОЛДЫ СҮЙІҚТЫҚТЫ ХРОМАТОГРАФИЯЛЫҚ ӘДІСПЕН АНЫҚТАУ

Г.А. Бексултанова¹, А.К. Шаимова², А.М. Шалдыбаева², Т.Д. Талбаев¹

¹Спортшылардың допингке қарсы зертханасы, Алматы, Қазақстан,
²әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,
e-mail: shaldybayeva@mail.ru

Сүйіқтықты хроматография масс-спектрометрия әдісімен адам ағзасынан бөлінген зәрдегі метаболиттік өзгерістерге ұшыраған стероидты қосылыстар, соның ішінде станозолол зерттелді. СХ/МС/МС әдісі бойынша спортшылардың зәріндегі станозололдың сандық мөлшерін анықтау мүмкіншілігі көрсетілген.

Қазіргі заманда спортшылар арасында допингтік заттардың (тестостерон, оксандролон, станозолол т.б.) көп қолданылуына байланысты, бұл мақала спортшылар организміндегі станозололды сүйіқтықты хроматография тандемдік масс-спектрометрия әдісімен анықтауға негізделген. Анаболикалық стероид станозолол ең алғаш рет 1959 жылы синтезделген. Халықаралық олимпиада комитетінің қолдануға тыйым салуына қарамастан, қазіргі кезде де спортта допинг ретінде пайдаланылады. Көптеген зерттеулер нәтижесінде адам зәрінің құрамынан станозолол мен оның метаболиттері табылған: 3`-гидроксистанозолол, 4β-ОН-станозолол мен 16β-ОН-станозолол /1/.

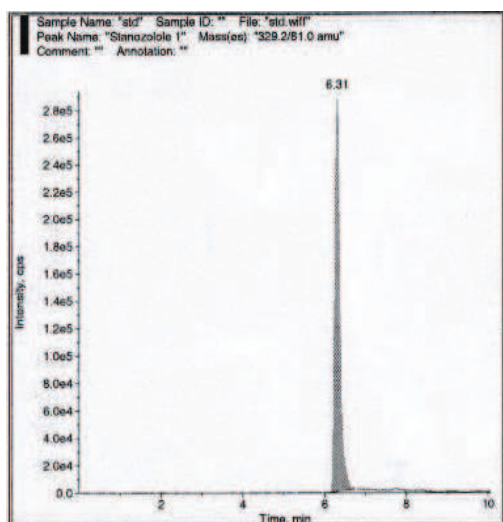


1-сурет. Станозололдың (а), 3'-ОН-станозололдың (б), 4β-ОН-станозололдың (с), 16β-ОН-станозололдың (д) құрылымдық формулалары

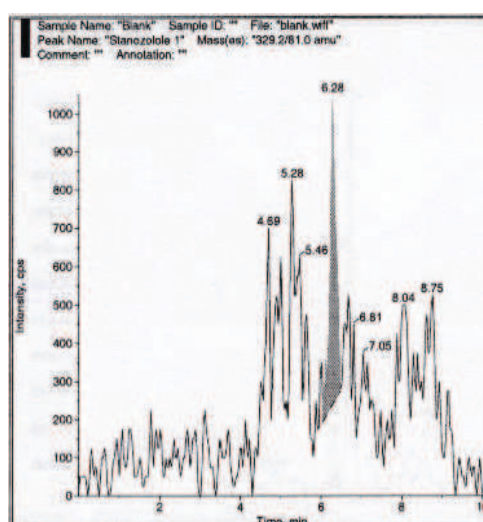
Станозололдың жартылай өмір сүру периодын табу қиынға соқтырады. Препараттың микрокристалдары қанға ақырын сіңіп, еру процесі аяқталғанда қандағы станозолол мөлшері өте тез өсіп, ал содан соң бірден төмендейді де, тіптен жойылып кетеді. Адам денсаулығына өте көп зиян келтіру қасиетіне байланысты станозололды қолдануға тыйым салынған [2]. Метаболизмнің әсерінен өзгеріске ұшырайтын стероидты қосылыстарды анықтау өте маңызды. Хроматографиялық әдістердің зерттелетін заттың өте аз мөлшерін анықтауға мүмкіндік беретін сезімталдығына байланысты, бұл әдіспен ағзадағы стероидты қосылыстарды, соның ішінде станозололды анықтауға мүмкіндік береді. Сұйықтықты хроматография көп компонентті жүйелерді талдайды. Бұл әдіспен молекулалық массасы 1 ден $1 \cdot 10^6$ дәрежесіне дейінгі заттарды анализдеуге болады. Сұйықтықты хроматография химиялық препараттарды тазартуда, жеке заттарды қоспадан бөліп алуда да қолданылады [3-4].

СХ/МС/МС әдісімен зәрдегі станозололды сапалық анықтау үшін ішкі стандарт ретінде метилтестостерон қосылысын қолдануға болады. Зерттеу жұмыстары сұйықтықты хроматография тандемдік масс-спектрометрия жүйесінде (Agilent 1100 - Q TRAP LC/MS/MS) жасалды. Хроматографиялық негізгі құраушылары-хроматографиялық колонкалар мен детекторлардан тұрады. Zorbax Rapid Resolution Eclipse Plus C18 хроматографиялық колонкасы қолданылды. Колонка ұзындығы 50мм, ішкі диаметрі 2,1 мм, бөлшектердің розмірі 1,8 мкм. Колонка температурасы 30°C.

Құрамында зерттелетін зат бар зәрден 2 мл алып, оған 10 мкл ішкі стандартты ерітіндіні қосамыз. Оған pH~5 болатын 1М 0,5 мл Na-ацетатты буфер және 50 мкл β-glucoronidase ферментін қосып 2 секунд араластырамыз. 1 сағат 50°C температурада гидролиз процесі жақсы жүруі үшін қыздырамыз. Қыздырып болғаннан кейін оған NaHCO₃/ K₂CO₃ карбонатты буфер ерітіндісін pH=9,6 дейін қосамыз. Өйткені осы pH аралығында гидролиздің жүруін тоқтатамыз. Содан кейін оған 5 мл трет-бутил-метил-эфирін қосып, 5 минут араластырып, одан кейін 5 минут 2500 жылдамдықпен центрифугаға қоямыз. Екі қабатқа бөлінгеннен кейін органикалық қабатты пипеткамен бөліп алып, оны 50°C температурада буландырғышта пробирканың іші құрғағанша буландырамыз. Буландырып болғаннан кейін 60 мкл 50 mM NH₄-Ас pH=4.1 қоспасын қосамыз да, 70°C температурада 30 минут термостатқа қоямыз. Осы операциялардың барлығы орындалып болғаннан кейін 20 мкл үлгіні алып, оны СХ/МС/МС жүйесіне енгіземіз. СХ/МС/МС әдісімен метилтестостеронға зерттеу жүргізіліп, сәйкес хроматограммалар түсірілді (2-3 суреттер).

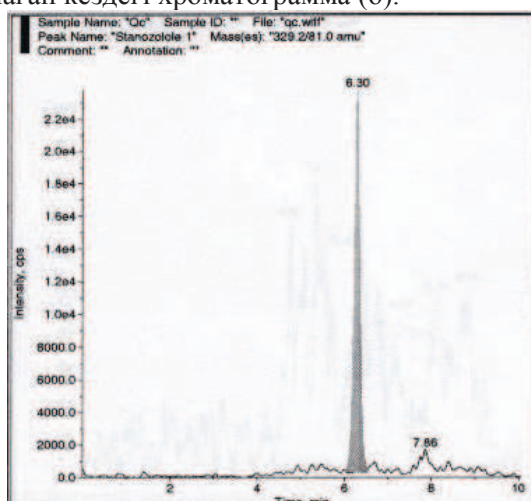


(a)

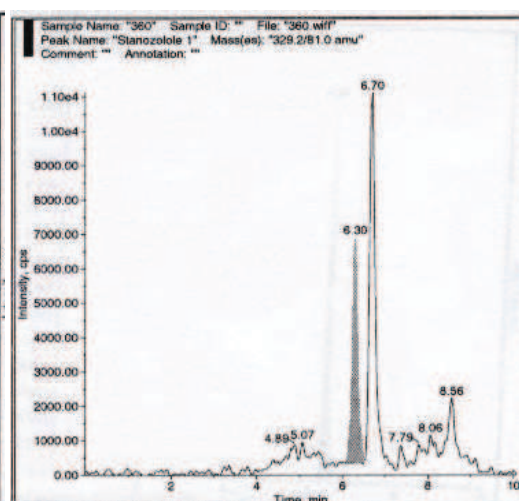


(б)

2-сурет. Салыстырмалы стандартты заттың хроматограммасы (а), құрамында анализденетін зат болмаған кездегі хроматограмма (б).



(a)



(б)

3-сурет. Құрамында анализденетін зат болған кездегі хроматограмма (а), ағзаға енгізілген стероидты қосылыстың хроматограммасы (б).

2а суретте - адам ағзасында болатын гормондар, стероидты қосылыстардың үлгісін анализге дайындау кезінде қосылатын стандартты ерітінділердің хроматограммалары бейнеленген. 2б суретте - адам ағзасында зерттелетін зат болмаған кездегі хроматограммалары көрсетілген. станозололдың бір метаболитінің ұстау уақыты 6,30 мин болатыны дәлелденді. 3а суретте – анализдің сапасын бақылауға арналған сынама, 3б суретте – зерттелген сынама.

Сонымен, жүргізілген зерттеулер нәтижесінде біріктірілген сұйықтықты хроматография масс-спектрометрия әдісімен адам ағзасынан бөлінген зәрдегі биотрансформацияға ұшыраған стероидты қосылыстар, соның ішінде станозолол метаболитын табу мүмкіндігі зерттелді. Станозолол қабылдаған спортшы ағзасынан және таза ағзадан бөлінген зәрдің сапалық талдау арқылы олардың құрамы туралы болжам жасалды: станозололдың 3'-ОН-метаболитінің ұсталу уақыты 6,30 мин болып табылды.

Әдебиеттер

1. H.Geyer, W. Schänzer, U. Mareck-Engelke, E. Nolteernsting, G. Opferman (1998) Screening procedure for anabolic steroids – the control of the hydrolysis with deuterated androsterone glucuronide and studies with direct hydrolysis. In: W.Shanzer, H. Geyer, H. Gotzmann, U. Mareck-Engelke (eds.) Recent advances in doping analysis (5), Köln, pp 99-101.
2. G. Fußholler, W. Schanzer, D.Krumwiede (2008) Improved screening of anabolic steroids in human urine using a new GC-triple quadrupole mass spectrometer. In: Recent advances in doping analysis (16), Koln, pp 285-288.
3. Identification of anabolic steroid in serum, urine, sweat and hair. Comparison of metabolic patterns : Докл. _[4 International Symposium on Hormone and Veterinary Drug Residue Analysis, Antwerp, 4-7 June, 2002. Pt 2_] /

Thieme D., Anielski P., Grosse J., Sachs H., Mueller R. K. // Anal. chim. acta. - 2003. - 483, № 1-2. - С. 299-306. - Англ.

4. Isolation and quantification by high-performance liquid chromatography-ion-trap mass spectrometry of androgen sulfoconjugates in human urine : Докл. [10 International Symposium on Advances in Extraction Techniques (ExTech 2008), Brugge, 28-30 Jan., 2008.] / Strahm Emmanuel, Kohler Isabelle, Rudaz Serge, Martel Sophie, Carrupt Pierre-Alain, Veuthey Jean-Luc, Saugy Martial, Saudan Christophe // J. Chromatogr. A. - 2008. - 1196-1197. - С. 153-160. - Англ.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНОЗОЛОЛА В МОЧЕ МЕТОДОМ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Г.А. Бексултанова, А.К. Шаимова, А.М. Шалдыбаева, Т.Д. Талбаев

Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором изучен метаболит станозолола, выделяющийся из организма человека в результате биотрансформации. Показана возможность количественного определения станозолола методом ВЭЖХ/МС/МС.

DETERMINATION OF STANZOLOL IN URINE BY LIQUID CHROMATOGRAPHY

G.A. Beksultanova, A.K. Shaimova, A.M. Shaldibaeva, T.D. Talbaev

Metabolite of stanozolol excreted from human body as a result of biotransformation is studied by method of a high performance liquid chromatography with the mass spectrometric detector. Possibility of quantitative determination of stanozolol by method HPLC/MS/MS is shown.

УДК 541.147:541.422

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ БЕДНЫХ РУД, СОДЕРЖАЩИХ ВОЛЬФРАМ

Н.Ю. Головченко, С.Х. Акназаров

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, sestager@mail.ru

Экспериментально изучен процесс формирования эрозионной плазмы при воздействии лазерного излучения наносекундной длительности на поверхность вольфрамсодержащих материалов. Предложены рекомендации по использованию плазмохимического метода для количественного определения вольфрама в бедных рудах, содержащих вольфрам, в интервале $10^{-4} \div 0,1$ %. Точность определения массовых долей вольфрама характеризуется относительным стандартным отклонением 0,04.

Введение

Плазмохимический метод с использованием лазерных импульсов пиковой мощности позволяет: обеспечивать высокое временное разрешение, создавать нестационарные квантовые состояния, образовывать высоковозбужденные молекулы, воздействовать на поверхность потенциальной энергии, генерировать ультракороткие импульсы света, электронов и рентгеновского излучения [1], что, в свою очередь, позволяет исследовать динамику сверхбыстрых процессов при химическом превращении.

Результаты исследования

В плазмохимическом случае аналитический сигнал I_x является функцией двух неизвестных: C - концентрация искомых элементов и M - масса информационной навески вещества.

Эксперименты были проведены на установке с применением импульсного частотно-периодического лазера с модуляцией добротности. Энергия импульса излучения лазера $E = 0,05 \div 2,5$ Дж., длительность $\tau = 30$ нс, частота следования импульсов $f = 2$ Гц.

Регистрацию аналитических сигналов осуществляли из различных аналитических зон свечения плазмы. В качестве измерительной аппаратуры в экспериментах использовали приборы серийного производства.