

Адаптивная физическая культура. №1 (53). 2013. с 37-40.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА СОСТОЯНИЕ СПОРТСМЕНОВ В ПЕРИОД ТРЕНИРОВОК

Гаврилова Е.А., д.мед.н., профессор, Глушков С.И. д.мед.н., профессор,
Коротков К.Г. д.т.н., профессор, Логвинов В.С. м.н.с., Чурганов О.А. д.п.н.,
профессор, Шелков О.М. к.п.н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский
научно-исследовательский институт физической культуры»

Ключевые слова: комплексные исследования, графеновый фильтр, методы
бездопингового повышения работоспособности.

Аннотация

Проведены комплексные исследования с использованием методов физиологии, психофизиологии, психологии и биофизики. Параметры состояния спортсменов измерялись до начала употребления ими активированной в графеновом фильтре воды и после окончания 30 дневного периода её употребления в процессе прохождения тренировочного цикла. Полученные результаты сопоставлялись с данными контрольной группы спортсменов, употреблявших бутилированную воду. Показано, что использование спортсменами питьевой воды, пропущенной через графеновый фильтр, способствует росту аэробных возможностей и адаптационных резервов организма, повышению физической работоспособности и энергетического потенциала.

Analysis of the influence of drinking water quality to the state of athletes in the
training period

Gavrilova E.A., M.D., Ph.D, Professor. Glushkov S.I. M.D., Ph.D, Professor.
Korotkov K.G., Ph.D. Professor. Logvinov V.S., research associate, Churganov
O.A. Ph.D. Professor. Shelkov O.M. Ph.D. Professor

Federal State Budgetary Institution «St. Petersburg Research Institute of Physical Culture»

Key words: Complex study, graphen filter, increase of physical workability without dope.

Abstract

Complex study using methods of physiology, psychology and bio-physics are performed. Athletes' parameters was measured before they started using water activated in graphen filter and 30 days after. Results were compared with data for the control group of similar athletes using bottled commercially available water. Results demonstrated that consumption of water after graphen filter helps increasing aerobic capacity and adaptation potential of the body, as well as increase of physical workability and energy potential of athletes.

ВВЕДЕНИЕ

Вода – основной компонент внутренней среды организма. У людей, деятельность которых сопряжена с интенсивными физическими нагрузками, состояние водно-солевого обмена является важным физиологическим условием поддержания оптимальной работоспособности. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека констатирует низкое качество питьевой воды в России. Около 19% проб воды из водопроводной сети не соответствует требованиям нормативов по санитарно-химическим и около 8% — по бактериологическим показателям. В целом по стране до 30% проб воды поверхностных водоисточников не соответствует гигиеническим нормативам по санитарно-химическим и до 25% — по бактериологическим показателям. Серьёзной проблемой являются водоразводящие сети, от 40% до 70% которых требуют

замены. Как говорится в сообщении службы от 18 марта 2005 года, «в связи с этим аварии на сетях и вторичное микробное загрязнение питьевой воды представляют эпидемическую опасность». Из сообщения следует, что из общего числа зарегистрированных в 2004 году вспышек заболеваний, 77,3% носили «водный» характер и были связаны с неудовлетворительным состоянием систем водоснабжения. В этом плане качество питьевой воды может играть определённую роль в ряду различных факторов, определяющих эффективность деятельности человека. Особенно это касается деятельности, связанной с предельными нагрузками, в частности, при занятиях спортом. Настоящее исследование было посвящено выявлению влияния потребления специально подготовленной воды на организм спортсмена.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Контингент

Контингент испытуемых составляли 40 спортсменов в возрасте от 14 до 25 лет – представители Училища олимпийского резерва (г. Санкт-Петербург). Спортивная квалификация от перворазрядников до кандидатов в мастера и мастеров спорта в различных видах – лёгкой атлетике, гребле, триатлоне, баскетболе. Были образованы две группы по 20 человек – экспериментальная и контрольная. Группы рандомизировались по возрасту, полу, квалификации и видам спорта. Испытуемым была известна задача эксперимента, но им не сообщалось, какого типа воду они будут пить.

Спортсмены, вошедшие в экспериментальную группу, в течение 30 дней пили воду, пропущенную через графеновый фильтр УСВР. Спортсмены контрольной группы потребляли бутилированную воду.

Источник воды

В использованном фильтре применяется углеродная смесь высокой реакционной способности (УСВР) - новый углеродный материал созданный на основе открытия академика РАН В.И. Петрика: «Явление образования наноструктурных углеродных комплексов», Диплом №163. УСВР получают методом холодной деструкции графита по запатентованному способу [1].

УСВР содержит углеродные наноструктуры, обладающие огромной удельной поверхностью (около 2000 м² на 1 грамм вещества). Вследствие этого, при смачивании УНС-УСВР образует массу, а которой «запутываются» даже самые мельчайшие примеси и взвеси как органического, так и неорганического происхождения.

Порядок проведения исследований

Вначале проводилось психологическое тестирование спортсмена, замеры параметров ритма сердечных сокращений (РСС) [2] и параметров газоразрядной визуализации (метод ГРВ) [3]; после чего производилось велоэргометрическое тестирование (один из вариантов теста PWC₁₇₀) с замерами значений частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД). После прекращения педалирования вновь регистрировались данные ритмокардиограммы и ГРВ, время восстановления исходных значений ЧСС и АД, и повторялось психологическое тестирование. Такие испытания проводились до и после 30 дневного периода.

Использовался адаптированный тест POMS [4], служащий для определения психоэмоционального статуса, интегральной оценки настроения и уровня психологического стресса спортсмена.

Показатели РСС, отражающие особенности регуляции сердечной деятельности (всего 24 показателя) служат, в основном, характеристиками адаптационной реакции организма спортсмена на стрессирующее воздействие дозированной физической нагрузки. Используются статистические, спектральные и интегральные показатели, характеризующие состояние различных уровней системы регуляции сердечного ритма [5].

Метод ГРВ используется для оценки соревновательной готовности спортсменов по параметрам свечения кожного покрова, индуцированного действием высокочастотных разрядов [6-9]. В данном исследовании метод был применён для определения уровня стрессового фона (СФ) и оценки энергетического потенциала (ЭП) организма спортсменов.

Для определения уровня физической работоспособности спортсменов применялся метод оценки максимального потребления кислорода (МПК) на основе пробы PWC_{170} . Эти данные характеризуют оптимальность и экономичность деятельности сердечно-сосудистой системы спортсменов.

Статистическая обработка данных производилась с использованием дисперсионного анализа. Изменения показателей относительно исходного уровня в двух группах спортсменов проанализированы с помощью критерия Стьюдента (Т-тест). Для оценки значимости различия долей в выборках был применен метод углового преобразования Фишера (Ф-тест).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основании рассмотрения полученных данных можно сделать следующие заключения.

1. В качестве критериев влияния на состояние спортсменов воды, пропущенной через графеновый фильтр, были выбраны реакции организма на физическую нагрузку. При проведении стандартной велоэргометрической пробы в экспериментальной группе анализ средних значений гемодинамических показателей при сравнении данных начального и заключительного тестирования выявил статистически достоверные различия в динамике следующих семи (из девяти) параметров. Систолическое АД до нагрузки ($p=0,015$); диастолическое АД до нагрузки ($p=0,012$); ЧСС до нагрузки ($p=0,001$); систолическое АД после нагрузки ($p=0,001$); максимальное потребление кислорода ($p=0,001$); время восстановления АД ($p=0,018$); время восстановления ЧСС ($p=0,003$). При этом значения АД, ЧСС и времени их восстановления снижались, а значения МПК возрастали (рис. 1). Направленность этих изменений указывает на тенденцию к оптимизации функционального состояния сердечно-сосудистой системы у спортсменов экспериментальной группы.

Эти изменения указывают на экономизацию деятельности сердечно-сосудистой системы в покое, снижение гемодинамической стоимости

физической нагрузки для испытуемых, укорочение восстановления после неё и рост аэробных способностей спортсмена. Это, в свою очередь, свидетельствует о снижении физиологической цены выполнения физической нагрузки и увеличении работоспособности спортсменов через месяц употребления воды из графенового фильтра.

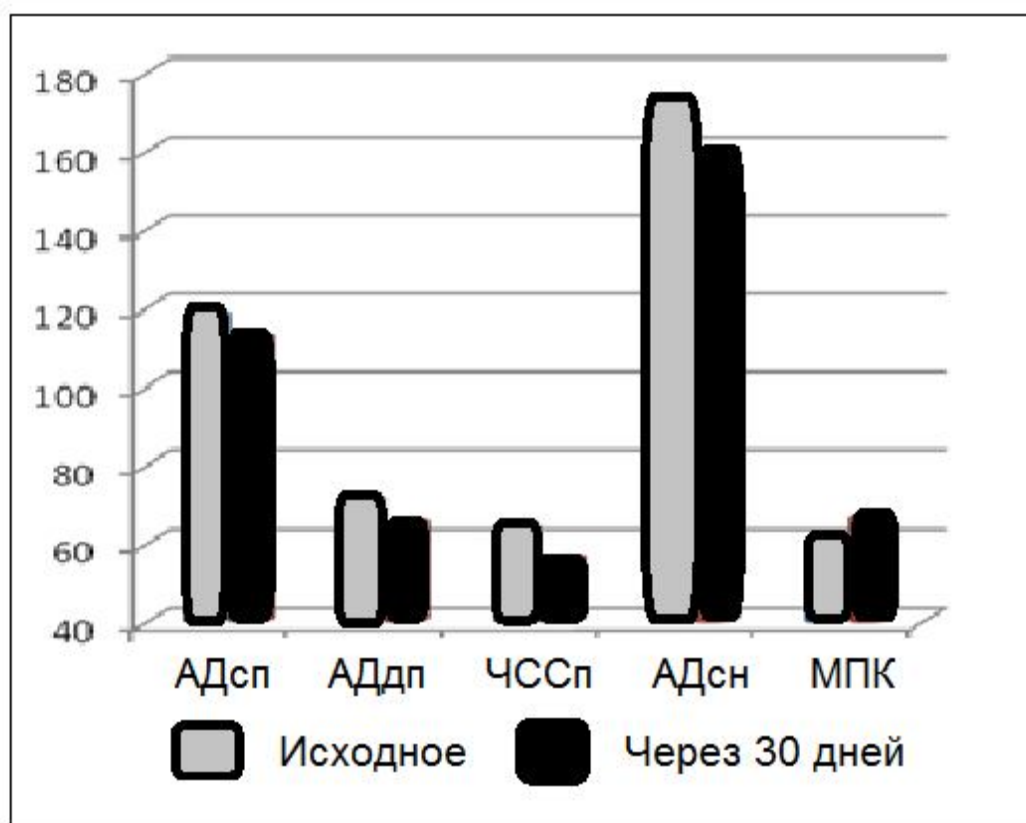


Рис.1. Динамика статистически достоверных изменений значений гемодинамических показателей в экспериментальной группе.

2. Среди аналогичных показателей в контрольной группе достоверные различия были лишь в значениях ЧСС после нагрузки ($p=0,001$). Уменьшение ЧСС при этом было незначительным.

3. Не выявлено достоверных различий в значениях показателей, полученных методом ГРВ, при сравнении выборок данных, полученных в экспериментальной и контрольной группах, ни при начальном, ни при заключительном тестировании, а также ни до, ни после дозированной физической нагрузки.

4. В контрольной группе спортсменов выявлено статистически значимое снижение значений показателя энергетического потенциала (ЭП) до нагрузки при сравнении данных начального и заключительного тестирования ($p \leq 0,001$) при отсутствии значимых изменений после нагрузки. Это свидетельствует о сохранении исходного уровня значений ЭП у спортсменов экспериментальной группы и снижении его у представителей контрольной группы в активном периоде тренировочного цикла.

5. Анализ энергетического состояния отдельных органов и систем организма показал наличие существенного превышения уровня значений ЭП при заключительном тестировании в экспериментальной группе над уровнем, полученным в контрольной группе спортсменов. Это относится к целому ряду органов и систем, что иллюстрируется данными рис.2, где приведена разница между значениями показателя энергетического потенциала спортсменов экспериментальной и контрольной групп в первом и втором исследованиях.

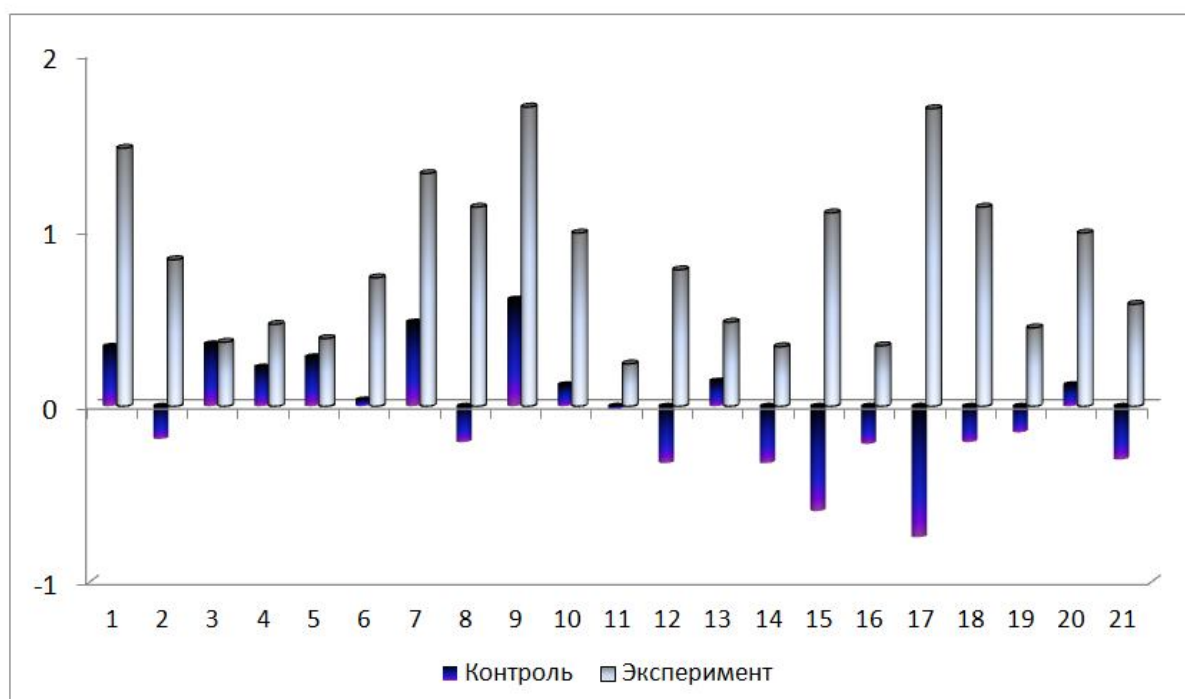


Рис. 2. Разница между значениями показателя энергетического потенциала спортсменов экспериментальной и контрольной групп в первом и втором исследованиях. 1 — Сердечно-сосудистая система, 2 — сердце, 3 — сосуды, 4

- грудные железы, 5 — гипоталамус, 6 — эпифиз, 7 — гипофиз, 8 - поджелудочная железа, 9 — надпочечники, 10 - моче-половая сист., 11 — позвоночник, 12 - сигмоид. кишка, 13 - прямая кишка, 14 - слепая кишка, 15 - восх. кишка, 16 – попер.-ободочная кишка, 17 — печень, 18 - поджелудочная железа, 19 — аппендикс, 20 - моче-половая сист., 21 — почки.

6. Использование метода ритмокардиографии позволило оценить состояние системы регуляции РСС и адаптационных возможностей организма спортсменов. В экспериментальной группе при сравнении данных начального и заключительного тестирования до физической нагрузки выявились статистически достоверные различия (по Т-тесту) в динамике 14 показателей. Таких как: средняя длительность сердечного цикла ($p=0,006$); мода ($p=0,001$); минимальная длительность сердечного цикла ($p=0,007$); максимальная длительность сердечного цикла ($p=0,002$); SDNN ($p=0,048$); RMSSD ($p=0,010$); NN50count ($p=0,025$); pNN50 ($p=0,025$); MD ($p=0,007$); индекс вегетативного равновесия (ИВР) ($p=0,041$); вегетативный показатель ритма (ВПР) ($p=0,030$); показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР) ($p=0,023$); индекс напряжения ($p=0,034$); VLF ($p=0,029$). Также выявлены достоверные различия и по Ф-тесту для индекса вегетативного равновесия (ИВР) ($p=0,043$) и индекса напряжения (ИН) ($p=0,005$). Направленность изменений показателей отражает тенденцию к снижению симпатикотонической активности, усилению парасимпатических влияний и централизации управления ритмом сердца. Это является свидетельством увеличения функциональных возможностей организма.

7. Можно особо отметить уменьшение среднего значения вегетативного показателя ритма (ВПР) с 3,0 до 2,5 у.е.. Ранее было показано [2,5] прогностическое значение ВПР в отношении аэробных возможностей спортсменов. Так и в данной серии экспериментов рост максимального потребления кислорода (МПК) составил 8,9%. В контрольной группе спортсменов аналогичная динамика показателей не наблюдалась и были

сдвиги значений показателей (ИВР, ВПР и ИН) с альтернативной направленностью. Например, увеличение значения ВПР с 2,3 до 2,8 у.е. ($p=0,01$).

8. Достоверных изменений значений показателей РСС у спортсменов экспериментальной группы после велоэргометрической нагрузки практически не было отмечено, однако общая тенденция их динамики свидетельствует о росте адаптационных возможностей организма, в основном, за счёт активизации деятельности симпатической нервной системы (показатель LF). В то же время, среди данных контрольной группы были достоверные изменения значений показателей противоположной направленности. Это свидетельство некоторого снижения функциональных резервов спортсменов контрольной группы при проведении велоэргометрической пробы

9. При исследовании психологического статуса спортсменов тест POMS проводился дважды – до и после физической нагрузки. Достоверных изменений значений показателей психологического профиля в группах выявлено не было. За исключением роста фактора психической силы после нагрузки в экспериментальной группе (фактор V - $p=0,001$) (Рис. 4). В то же время, тенденции в картинах психологического статуса по тесту POMS в двух группах были противоположными. До нагрузки суммарный интегральный показатель S в экспериментальной группе имел тенденцию к оптимизации. Другие показатели изменялись незначительно в сторону оптимизации. В контрольной группе при сопоставлении данных начального и заключительного тестирования до нагрузки наблюдалось уменьшение значений показателя психической силы (V) и интегрального показателя (S). Увеличились значения показателей депрессии и усталости.

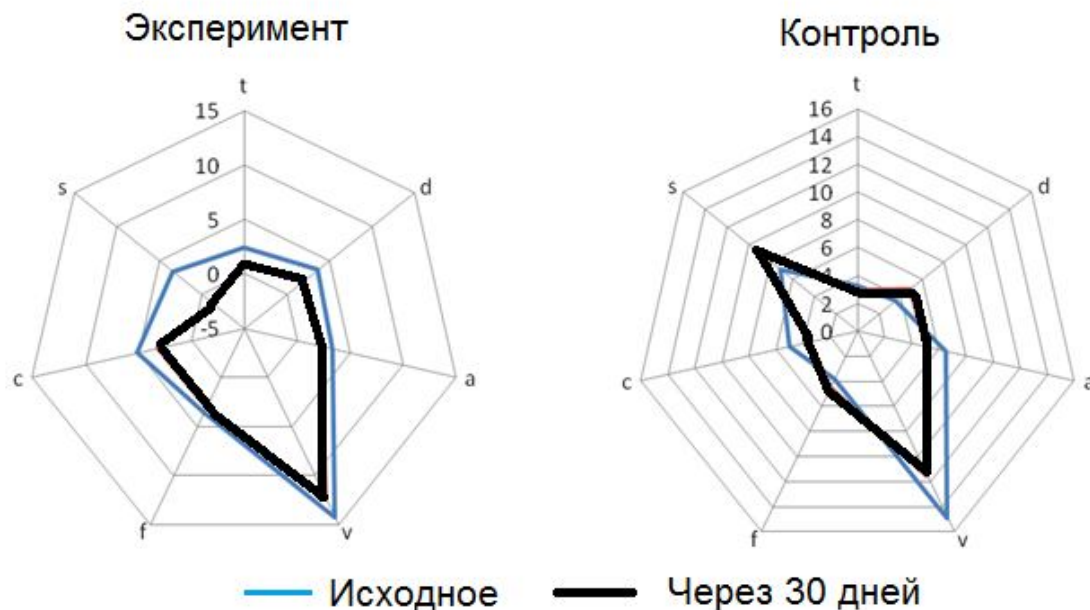


Рис.3. Динамика психологического профиля POMS в экспериментальной и контрольной группе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

1. Результаты проведённой экспериментальной работы показали, что через месяц употребления спортсменами воды, пропущенной через графеновый фильтр, произошли статистически достоверные изменения в деятельности сердечно-сосудистой системы испытуемых. Снизились значения ЧСС, АД в покое и диастолического давления после нагрузки. Выросло МПК на 9%, а время восстановления ЧСС после нагрузки уменьшилось на 18% и АД на 10%. Эти данные свидетельствуют о росте физической работоспособности, оптимизации деятельности аппарата кровообращения и улучшению переносимости физических нагрузок. В контрольной группе подобной динамики не наблюдалось.

2. У представителей экспериментальной группы по данным вариационной пульсометрии отмечена тенденция к оптимизации вегетативного баланса (усиление парасимпатических влияний на РСС и ослабление симпатических). Это свидетельство увеличения функциональных возможностей организма.

3. У спортсменов экспериментальной группы в ответ на нагрузку отмечено повышение значения фактора психической силы, отражающей уровень соревновательной готовности.

4. Полученные методом ГРВ данные указывают на сохранение стабильного уровня значений энергетических параметров у спортсменов экспериментальной группы, тогда как в контрольной группе наблюдалось снижение уровня значений аналогичных параметров. В то же время, отмечается существенное увеличение значений оценок энергетического потенциала, относящихся к отдельным органам и системам организма спортсменов экспериментальной группы.

ВЫВОДЫ.

1. Показано, что использование спортсменами питьевой воды, пропущенной через графеновый фильтр, способствует росту аэробных возможностей и адаптационных резервов организма, повышению физической работоспособности и энергетического потенциала.

2. Полученные результаты могут служить основанием для планирования более широких исследований в этом направлении.

Литература

1. Патент RU №2163883, «Способ промышленного производства углеродной смеси высокой реакционной способности методом холодной деструкции и устройство для его осуществления», Патент US 7,842,271 B2 “Mass production of carbon nanostructures”.
2. Гаврилова Е.А. Особенности вегетативной регуляции ритма сердца у высококвалифицированных лыжников с различным уровнем аэробных способностей /Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в системе подготовки спортивного резерва».- Санкт-Петербург, ФГУ «СПб НИИ ФК», 2010.- С.18-20.
3. Коротков К.Г. Принципы анализа ГРВ биоэлектрографии. СПб. Изд. «Реноме», 2007, 286 с.
4. Mc Nair D.D., Lorr M., Droppleman L.F. Edits manual for the profile of mood staits. SanDiego. California. - 1992.- 15 p.

5. Миронова Т.Ф., Миронов В.А., Калмыкова А.В., Давыдова Е.В., Шадрина И.М. Ритмокардиография для анализа волновой variability синусового ритма. [Российский кардиологический журнал](#). 2007. № 5. С. 41-45.
6. Коротков К.Г., Короткова А.К., Инновационные технологии в спорте: исследование психофизиологического состояния спортсменов методом газоразрядной визуализации. М. Советский Спорт. 2008. 278 с.
7. Дроздовский А.К., Громова И.А., Коротков К.Г. Экспресс-оценка психофизиологического состояния спортсменов – паралимпийцев в период подготовки и участия в ответственных соревнованиях. *Адаптивная физическая культура*. №3. 2012. с 33-35
8. Дроздовский А.К., Громова И.А., Коротков К.Г. Шелков О.М., Психофизиологическая адаптация к высокогорью спортсменов-паралимпийцев в подготовительный период . *Адаптивная физическая культура*. №4. 2012. с.36-38
9. Drozdovski A., Gromova I., Korotkov K., Shelkov O. ,Express evaluation of the psycho physiological condition of Paralympic athletes. Open Access Journal of Sports Medicine. 2012
http://www.dovepress.com/article_11692.t14245241