

Тяжелая атлетика на веганской диете: что говорит наука?

Перевод статьи Джека Норриса [Vegan Weightlifting: What Does the Science Say?](#)

(Если вы являетесь переводчиком этой статьи [напишите](#) нам)

Оглавление:

- [Энергия](#)
- [Белок](#)
- [Жир](#)
- [Углеводы](#)
- [Витамины и минералы](#)
- [Стадия «сушки»](#)
- [Во время тренировки](#)
- [После тренировки](#)
- [Креатин](#)
 - [Безопасность приема креатина](#)
 - [Вывод](#)
- [Карнитин](#)
- [Перед соревнованиями](#)
- [Тофу-смузи](#)
- [Сноски](#)

Многие тяжелоатлеты думают, что веганская диета может пагубно сказаться на их достижениях из-за более низкого содержания белка в типичной диете вегана. Другие тяжелоатлеты полагают, что веганская диета улучшает их тренировочный режим, снижая усталость и улучшая общее состояние здоровья. К сожалению, нет никаких исследований изучавших веганов-тяжелоатлетов непосредственно, но есть достаточное количество исследований, результаты которых можно экстраполировать на веганов.

Читая эту статью, имейте в виду, что тяжелую атлетику можно условно разделить на два типа:

- Бодибилдинг - для достижения наиболее заметных мышц.
- Пауэрлифтинг - для выработки наибольшей силы.

Энергия

Углеводы, жиры, белки и спирты - это источники энергии. Тренировки с отягощениями, упражнения, при которых мышцы толкают или тянут какой-либо груз, используются для развития и поддержания мышечной силы и требуют увеличения энергии по сравнению с людьми, ведущими сидячий образ жизни. Количества этой энергии варьируются в зависимости от тренировочного режима, а также других факторов, в том числе уровня нагрузки, пола, привычек, не связанных с тренировками, и генетики. Из-за различия в потребностях, нет одной простой формулы для расчета нормы калорийности, она является предметом экспериментов.

Важно отметить, что употребление в пищу недостаточного для удовлетворения потребностей количества калорий будет приводить к уменьшению мышечной массы. Употребление достаточного количества калорий сберегает белок мышц, который в противном случае был бы использован для получения энергии. Внимание к позывам голода может быть хорошим руководящим принципом для понимания того, получаете ли вы достаточно энергии. Для общей приблизительной оценки, начинающие мужчины-тяжелотлеты увеличили мышечную массу и объем, и снизили жировые отложения, на диете содержащей приблизительно 18 килокалорий на фунт тела в день (3240 килокалорий в день для человека весом 180 фунтов)¹ [39,68 килокалорий на кг в день; 3240 ккал/день для человека весом 81,65 кг]. В другом исследовании, мужчины-бодибилдеры с высоким уровнем подготовки съедали 22,7 килокалорий/фунт (4068 ккал/день для человека весом 180 фунтов) [50,04 ккал/кг; 4068 ккал/день для человека весом 81,65 кг].²

Белок

В зависимости от источника, потребность в белке у тяжелоатлетов варьируется от равной рекомендациям по полноценному рациону питания (RDA) до значений, превышающих эти рекомендации в четыре раза (Таблица 1). В XIX веке считалось, что белок является основным горючим, используемым в ходе выполнения упражнений. Но работа начала XX века показала, что упражнения не меняют потребность в белке и, до 1970-х, это утверждение принималось без дополнительных исследований.³ В последнее время, были проведены дополнительные исследования потребности в протеине у атлетов, и их толкования различались.

Определение того, сколько протеина требуется человеку зачастую делается за счёт использования результатов исследования азотного баланса. Азот является компонентом аминокислот, кирпичиков, из которых строится белок, и он может служить маркером белкового обмена. Положительный азотный баланс означает, что человек принимает больше азота, чем выделяет, а значит, использует этот азот для построения мышц. Отрицательный азотный баланс означает, что азота выделяется больше, чем потребляется, а значит и разрушается мышечная ткань. Если рассматривать исключительно спортивные показатели, азотный баланс является неточным методом измерения потребности в белке; что действительно имеет значение — это увеличивает ли человек мышечную массу, силу или скорость.

Два исследования наиболее актуальны. Лимон и соавторы изучали 12 мужчин, начавших интенсивную программу тренировок с отягощением по 1,5 часа в день шесть дней в неделю.¹ Они сравнили для тех же людей месяц, в который подопытные получали добавку из углеводов (на диете, учитывающей получение 1,4 г/кг белка в день) с месяцем, когда спортсменам увеличили порцию белка (в целом 2,6 г/кг белка в день). Они установили, что увеличение потребления белка от 1,6 до 1,7 г/кг было необходимым для достижения азотного баланса. Однако, размер и сила мышц увеличивалась одинаково на обоих режимах. Авторы полагали, что дополнительные аминокислоты для наращивания мышц во время увеличения порции углеводов приходили из аминокислотных резервов, находящихся в желудочно-кишечном тракте, почках или печени. Эти источники невелики и в конечном счете будут исчерпаны.

Второе исследование было проведено Тарнопольским и соавторами на шести бодибилдерах-лактоовоовегетарианцах [лактоовоовегетарианцы - вегетарианцы, употребляющие в пищу яйца и молочные продукты], которые интенсивно тренировались по меньшей мере 3 года.² Культуристы обычно съедали по 2,77 г/кг белка. После сокращения употребления ими белка до 1,05 г/кг, группа оставалась в условиях азотного баланса и потери массы

тела(не жировой) не произошло. Однако, двое людей обнаружили отрицательный азотный баланс при получении с пищей 1,05 г/кг белка. Эти результаты показали, что необходимое количество белка для большинства продвинутых бодибилдеров довольно близко к 1,05 г/кг, но у некоторых могут быть более высокие потребности.

В своей совокупности, эти исследования, проведённые на небольшом количестве атлетов дают понять, что потребности в белке (в расчете на единицу массы тела) могут быть выше на начальных стадиях тренировок (когда мышцы увеличиваются, и белок сохраняется), чем тогда, когда рост мышечной массы останавливается.

Совет по Пищевым Продуктам и Питанию, который устанавливает RDA, рассмотрел исследование Лимона и соавторов и другие работы, и пришел к выводу, что достаточных оснований, подтверждающих, что тренировки с отягощениями увеличивают RDA белка свыше 0,8 г/кг для здоровых взрослых людей, - нет.

Некоторые специалисты по здоровью веганов рекомендуют немного более высокий уровень употребления белка (0,9-1,0 г/кг массы тела), чем RDA для веганов вообще.^{5,6} Однако, Совет по Пищевым Продуктам и Питанию недавно заявил, что если используются комплементарные источники белка (обычно, смесь из бобов и зерновых в течение дня), то потребности вегетарианцев в белке не выше, чем у не вегетарианцев.⁴ Следует отметить, что RDA по белку учитывает коэффициент безопасности, таким образом, что многие люди ведущие сидячий образ жизни, следующие RDA, в действительности будут получать больше белка, чем им необходимо. Учитывая информацию, рассмотренную выше, а также отсутствие иных специальных исследований, представляется разумным сделать вывод, что потребность в белке для большинства веганов-культуристов лежит примерно между 0,8 и 1,5 г/кг (0,36 и 0,68 г/фунт) массы тела.

Крупнейшее исследование веганов на сегодняшний день показывает, что они употребляют около 0,9 г белка на килограмм массы тела и получают 13% своей энергии из белка.⁷ Таким образом, если веган съедает 18 ккал/фунт, что представляется нижней границей для серьезных тяжелоатлетов, он или она самопроизвольно будет употреблять 1,3 г белка/кг массы тела, скорее всего удовлетворяя свои потребности в белке. Однако, если увеличение калорийности принимаемой пищи происходит, в основном, за счёт большего количества углеводов, таких как макаронные изделия, процент белка может быть ниже.

По этой причине веганы-тяжелоатлеты должны также стараться выбирать продукты питания с высоким содержанием белка. Бобовые, соевые продукты, пшеничный глютен (сейтан) - вот типичная веганская еда с наиболее высоким содержанием белка (Таблица 2). Также веганы могут принимать белковые добавки, хотя это и не необходимо. Если же веганы иногда принимают добавки, Naturade производит ряд веганских протеиновых добавок, включая белковую добавку, не содержащую сою, для людей с аллергией на сою или тех, кто не хочет включать в свою диету дополнительный прием сои. Большинство магазинов здорового питания могут заказать эти добавки, если их нет у них в наличии.

Таблица 1. Рекомендованная норма потребления белка

	г/кг массы тела	г/фунт массы тела	г/день для человека весом 180 фунтов [82 кг]
RDA по белку ⁴			
Взрослые	0.80	0.36	65
Подростки 14-18 лет	0.85	0.39	70
Тарнопольский и соавторы ²	1.1	0.5	90
	1.5	0.68	123
Лимон и соавторы ¹	1.65	0.75	135

В Таблице 1 перечислены дозы белка, рекомендуемые в различных источниках. Потребность в белке обычно выражается в граммах белка на килограмм здоровой массы тела. Для удобства читателя, числа переведены в граммы на фунт здоровой массы тела. В качестве примера указано количество грамм белка в день для человека весом в 180 фунтов.

Таблица 2. Растительная пища, богатая белком

	Порция	Количество белка (г)
Пшеничный глютен (сейтан)	3 унции [85 грамм]	22.5
Тофу	½ стакана	10-20
Вегетарианский хот-дог/бургер	1	6-18
Приготовленные соевые бобы	½ стакана	14.3
Текстурированный соевый белок	½ стакана	11
Соевое молоко	1 стакан	5-10
Приготовленная чечевица	½ стакана	8.9
Арахисовая паста	2 столовые ложки	8
Приготовленный нут	½ стакана	7.5
Семена подсолнечника	2 столовые ложки	5

Жир

На основании изучения спортсменов в видах спорта с длительной физической нагрузкой некоторые исследователи полагают, что жир - это важная часть диеты спортсмена. Диеты со слишком низким содержанием жира (15% или менее жира) могут ослабить иммунитет, снизить внутримышечные запасы жира (которые способны сберегать мышечный белок), а также снизить общее энергопотребление.⁸ Хотя это не исследовалось для бодибилдеров, начинающие бодибилдеры в исследовании Лимона и соавторов получали приблизительно 31% от общей калорийности из жиров и преуспели в росте силовых показателей и размере мышц.¹ Употребление большего количества жира также может уменьшить вероятность появления нерегулярности менструального цикла у женщин, по сравнению с диетой с низким содержанием жира.

Среднестатистическое количество потребляемого веганами жира - примерно 28% от общей калорийности.⁹ Некоторые тяжелоатлеты стараются избегать жира в рационе, чтобы избавиться от подкожного жира, но это не рекомендуется делать веганам, диета которых и так содержит относительно небольшое количество жира. Хорошая оценка наиболее благоприятного количества жира в диете вегана-тяжелоатлета составляет примерно от 20 до 28 процентов от общей калорийности.

Жареная пища и гидрогенизированные масла (вроде тех, которые содержатся во многих маргаринах) не должны использоваться для увеличения потребления жиров. Они имеют повышенное содержание транс-жирных кислот, которое повышает риск развития болезней сердца. Лучше выбрать авокадо, орехи, семена льна, оливковое масло, рапсовое масло, веганский «майонез» (например Veganaise), тофу и шоколад.

Всем веганам стоит обращать внимание на потребление Омега-3 жирных кислот. Так же как незаменимые аминокислоты, Омега-3 помогают проводить нервные импульсы; формировать мембраны вокруг головного мозга, сердца, мышц и других органов; а также поддерживать оптимальные условия для здоровья сердца и сосудов. Эти потребности, как правило, могут быть удовлетворены приёмом одной чайной ложки льняного масла в день. Толчёное льняное семя, рапсовое масло и грецкие орехи, - также являются хорошими источниками Омега-3 жирных кислот.

Углеводы

Углеводы являются основным топливом, используемым во время упражнений с отягощением.³ Некоторые исследователи предлагают употреблять 6 г углеводов на килограмм массы тела (2,7 г/фунт) в день, или примерно от 55 до 60 процентов от общей калорийности рациона.¹⁰ Те веганы-тяжелоатлеты, которые следуют рекомендациям по общей калорийности и придерживаются рекомендаций по потреблению белков и жиров, приведенных выше, автоматически удовлетворят свои потребности в углеводах.

Витамины и минералы

Когда увеличивается количество потребляемой пищи, как это положено тяжелоатлетам по режиму, употребление витаминов и минералов будет тоже естественным образом увеличиваться. Прием тяжелоатлетами в пищу количества витаминов и минералов, превышающего RDA, не изучался. Веганы-тяжелоатлеты должны обращать внимание на типичные, рекомендованные для всех веганов, питательные вещества (в основном витамин B12, витамин D и кальций), но нет оснований полагать, что какое-либо из этих веществ необходимо в большем количестве, чем содержится в типичной разнообразной веганской диете.

Чтобы узнать общие рекомендации для веганов, смотрите www.JackNorrisRd.com (мой веб-сайт) или главу о питании в книге Simply Vegan, изданной The Vegetarian Resource Group.

Женщинам-бодибилдерам, в особенности тем, у кого аменорея (прекращение менструаций), следует уделять особое внимание получению кальция и витамина D в достаточном количестве. RDA для взрослых людей по кальцию составляет 1000 мг и 5 мкг (200 IU) - по витамину D. Некоторые медики рекомендуют принимать мультивитаминные добавки, содержащие от 50 до 100% RDA всем. Это может быть более важно для тех людей, которые ограничивают калорийность своей диеты.

Стадия «сушки»

Для бодибилдеров увеличение мышечной массы - это только половина успеха. Вторая половина - это сокращение жировой прослойки, с тем чтобы мускулы стало лучше видно. Пауэрлифтеры также могут стараться сбросить жир для соревнований, чтобы попасть в более легкую весовую категорию.

Как правило, веганская диета менее калорийна, и веганы в основном имеют более низкий Индекс Массы Тела (величина, оценивающая вес, из расчёта разницы в росте).⁹ Веганы склонны иметь меньший процент жира в организме, чем невеганы или лакто-ово-вегетарианцы; однако эти цифры не всегда являются статистически значимыми.^{11,12,13,14}

Бодибилдеров часто призывают «постоянно перекусывать», или делать приблизительно шесть меньших приемов пищи вместо трёх больших. В дополнение к тому, что это позволяет непрерывно снабжать организм энергией для тренировок, недавние исследования показывают, что это, несомненно, может быть эффективным способом снижения количества жира в организме. В уникальном исследовании научные сотрудники Университета штата Джорджия изучали 62 элитных спортсменов и их энергопотребление по часам.¹⁵ Среди спортсменов были: ритмические гимнастки, художественные гимнастки, бегуны на средние и длинные дистанции. Ежечасно проводились измерения приемов пищи и затрат энергии в обычный тренировочный день. Была установлена связь дефицита по меньшей мере 300 ккал (когда как минимум на 300 ккал энергии в день сжигалось больше, чем съедалось) с большими жировыми отложениями. Ученые предположили, что дефицит энергии провоцирует замедление метаболизма, таким образом жир может откладываться несмотря на большие затраты энергии. Они отметили, что снижение потребляемой энергии ниже установленного требуемого уровня с целью сбросить вес - контрпродуктивно.

Несмотря на то, что исследование проводилось не на бодибилдерах, результаты могут быть непосредственно применены к ним. Учитывая, что культуристы «перекусывают» уже на протяжении многих лет, кажется разумным заключить, что многократное употребление пищи в течение дня, чтобы уравнять количество потребляемой и расходуемой энергии, должно помочь бодибилдерам снизить процент жира в теле.

Во время тренировки

Прием углеводов во время тренировок с отягощением может быть полезен для содействия более качественному тренингу и, возможно, увеличения роста мышечной массы. Прием углеводов во время тренировки с отягощением показал увеличение количества подходов и повторений до наступления изнеможения.¹⁰ Например, одним из хороших веганских источников углеводов является R.W.Knudsen's Recharge (7 % сахара) - спортивный напиток без искусственных ингредиентов, доступный в большинстве магазинов натуральных продуктов. Также, фруктовый сок, разбавленный в пропорции 1 часть сока на 1 часть воды, даст содержание сахара сравнимое со спортивными напитками.

После тренировки

По моим сведениям, только одно исследование проверило влияние питания после тренировки на синтез белка в мышцах. Дои и соавторы обнаружили, что приём добавки из белка (10 г), углеводов (7 г), жира (3 г) и трети рекомендуемой суточной дозы витаминов и минералов сразу после, а не через полтора часа после упражнений с лёгким

отягощением, может уменьшить потери азота и увеличить скорость метаболизма в период отдыха (что говорит о возможности сохранения мышечной массы).¹⁶

Креатин

Креатин (также известный как моногидрат креатина) — единственная пищевая добавка, которая неизменно демонстрирует улучшение силы и мышечной массы. Главным преимуществом креатина считается то, что он уменьшает усталость во время повторяющихся серий интенсивного упражнения, следовательно, он позволяет тренироваться больше.¹⁷ Хотя всё ещё остаются вопросы, на которые нужно ответить, мы постоянно получаем более убедительные мнения на счёт креатина.

Креатин является одним из компонентов фосфокреатина (PCr) и может синтезироваться в организме человека. Он также поступает с пищей: мясом и рыбой. PCr обеспечивает энергией в течение коротких всплесков интенсивных упражнений, таких как тяжелая атлетика и спринт, или на протяжении многочисленных высокоинтенсивных рывков, как во время игры в футбол, регби и хоккей.¹⁷ Истощение запасов PCr в мышцах связано с усталостью во время таких тренировок.¹⁸ Дополнительный прием креатина показал увеличение производительности в этих видах спорта,^{18,19} в особенности у людей, чей уровень креатина в мышцах изначально был на нижней границе нормы.²⁰

У вегетарианцев наблюдается более низкий уровень креатина в крови, моче и красных кровяных тельцах.^{21,18} Это не обязательно означает, что у них более низкий уровень креатина в мышцах, где он наиболее необходим во время тренировок. В одном исследовании вегетарианцы и мясоеды принимали 7 г креатина 3 раза в день в течение шести дней. Сила, развиваемая вегетарианцами после трех подходов упражнений, значительно увеличилась после шести дней приема добавки, в то время как у мясоедов изменений не произошло.¹⁸ В другом исследовании вегетарианцев, пищевая добавка креатина не улучшила их силовые показатели.²²

Как правило, курс ежедневного приема 20-30 г креатина, разбитого на меньшие дозы в течение дня длительностью от пяти до шести дней показал увеличение производительности.¹⁷ По-видимому, употребление такой дозы креатина более шести дней не дает никакого преимущества.¹⁷ После первоначальной фазы "загрузки", прием 2 г в день поддерживает уровень креатина по меньшей мере на протяжении одного месяца.¹⁷ Чтобы усилить эффект, некоторые исследователи предлагают принимать креатин с интервалом в месяц.¹⁰

Стадия «загрузки» у вегетарианцев и не-вегетарианцев, скорее всего, идентична, поскольку поступление креатина с пищей у не-вегетарианцев пренебрежимо мало по сравнению с дозой креатина, принимаемого с добавкой. Однако, поскольку средний мясоед употребляет 1-2 г креатина в день, 30% которого разрушается при приготовлении пищи, 23 на фазе поддержания у вегетарианцев, возможно, следует повысить добавку креатина до 3-4 г в день.

Употребление порошкообразного креатина с раствором сахара, например спортивным напитком или фруктовым соком, повышает скорость с которой мышцы всасывают креатин.¹⁷

Безопасность приема креатина

В краткосрочном периоде, прием креатина не показывает проблем у людей без заболеваний почек. В одном исследовании наблюдались маркеры функций печени и почек после пяти дней приема 20 г/день и проблем не было обнаружено; аналогичные исследования подтвердили эти результаты.²⁰ Никаких заметных изменений не было обнаружено у людей, принимавших 20 г/день вплоть до 5 недель.¹⁹ Однако, существуют некоторые эпизодические (не учтенные) сообщения о мышечных судорогах и слезотечениях, вызываемых приемом креатина.¹⁹

Долгосрочный эффект приема креатина не изучался, но до сих пор не было никаких сообщений о долгосрочных проблемах. Британские тяжелоатлеты использовали креатин в течение трех-пяти лет без каких-либо проблем. Есть один случай человека с болезнью почек, функция почек которого ухудшилась после приема креатина. Поэтому людям с болезнями почек предостерегают от приёма креатина.¹⁸

Вывод

Несмотря на отсутствие доказательств того, что веганам-тяжелоатлетам необходимо принимать креатин для достижения максимального результата, прием креатина кажется безопасным в изученных количествах, и вероятно, может улучшить производительность. Компании по производству спортивных добавок уверяют, что креатин синтезируется без использования продуктов животного происхождения.²⁴

Карнитин

Карнитин (также известный как L-карнитин и ацетил-L-карнитин) - это аминокислота, которая образуется в печени и почках. Она также содержится в мясе и молочных продуктах,²⁵ но в растительных продуктах питания ее очень мало. Карнитин необходим для сжигания большинства жиров. Поэтому добавки с карнитином рекламируются компаниями, производящими пищевые добавки, как средства для снижения веса. Однако, реальность такова, что большинство людей (среди не-вегетарианцев), кто принимал эту добавку, вес не потеряли.²⁶ Влияние приема карнитина на тяжелоатлетах и бодибилдерах не изучалось.

Уровень карнитина у людей, чья диета содержит меньше жиров и больше углеводов, как правило, ниже.²⁷ Когда поступление карнитина низкое, меньше карнитина выводится. У веганов и лакто-ово-вегетарианцев уровень карнитина в крови ниже.^{21,27,28,29} В одном исследовании ученые полагали, что более низкий уровень карнитина у вегетарианцев - не является нездоровым показателем.²⁷ Не известно, влияет ли пониженный уровень карнитина на спортивные результаты. Не-вегетарианцы обычно получают с едой 100-300 мг карнитина в день.³⁰ По этой причине прием веганами 100-300 мг/день кажется безопасным, если они решили принимать добавку. В одном исследовании, добавка 120 мг/день в течение двух месяцев, не увеличила уровень содержания карнитина в плазме у 11 веганов, тогда как выведение карнитина с мочой увеличилось.³¹ Это значит, что большая часть карнитина выводилась с мочой, хотя есть вероятность того, что некоторая часть карнитина пошла на нужды организма.

Существуют побочные эффекты приема больших доз карнитина. В одном исследовании, прием 2000 мг карнитина дважды в день вызывал тошноту и диарею у 5 из 18 людей²⁶

Обратите внимание, что компания Solgar производит карнитин путем дрожжевой ферментации свекловичного сахара.³²

Перед соревнованиями

Бодибилдеры используют широкий спектр методов, некоторые из них довольно экстремальные, чтобы избавиться от жира и увеличить размер мышц за недели, а иногда и за дни, перед соревнованиями. Эти методы наукой не изучались, поэтому я не буду их здесь комментировать. Эта статья содержит рекомендации по увеличению мышечной массы и снижению жировых отложений на столько, на сколько это возможно, в надежде уменьшить желание втягиваться в экстремальные предконкурсные стратегии.

Тофу-смузи

(1 порция)

Это смузи легко в приготовлении и богато белками и жирами в дополнение к углеводам, традиционно содержащимся во фруктовом смузи. Я делаю вдвое больше, чем мне нужно, и храню вторую половину в контейнере для следующего приёма пищи.

½ брикета мягкого тофу
1-2 банана
1-2 стакана замороженных фруктов
1-2 стакана фруктового сока

Положите тофу, бананы и замороженные фрукты в блендер. Налейте вашего любимого фруктового сока столько, чтобы он покрыл 3/4 находящихся в блендере ингредиентов. Смешайте до консистенции жидкого пюре.

Энергетическая ценность 1 порции: 391 ккал

Углеводы: 79 грамм

Натрий: 17 миллиграмм

Жиры: 6 грамм

Белки: 12 грамм

Клетчатка: 8 грамм

Джек Норрис - руководитель «Веганского Просвещения» ([Vegan Outreach](#)) и автор информационного бюллетеня «Making Sense of Nutrition Research».

На его сайте www.JackNorrisRd.com есть ссылки на статьи о методах тренировок с отягощением.

СНОСКИ:

1. Lemon PW, Tarnopolsky MA, MacDougall JD, Atkinson SA. Protein requirements and muscle mass/strength changes during intensive training in novice bodybuilders. *J Appl Physiol.* 1992 Aug;73(2):767-75.
2. Tarnopolsky MA, MacDougall JD, Atkinson SA. Influence of protein intake and training status on nitrogen balance and lean body mass. *J Appl Physiol.* 1988 Jan;64(1):187-93.
3. Lemon PW. Effects of exercise on dietary protein requirements. *Int J Sport Nutr.* 1998 Dec;8(4):426-47.
4. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids (Macronutrients). Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Washington, DC: National Academies Press; 2002.
5. Davis B, Melina V. *Becoming Vegan: Summertown, TN: Book Publishing Co; 2000.*
6. Messina M, Messina V. *The Dietitian's Guide to Vegetarian Diets.* Gaithersburg, MD: Aspen Publishers, Inc., 1996.
7. Unpublished data from the European Prospective Investigation into Cancer (EPIC)-Oxford. Personal communication with Paul Appleby. November 1, 2002.
8. Venkatraman JT, Leddy J, Pendergast D. Dietary fats and immune status in athletes: clinical implications. *Med Sci Sports Exerc.* 2000 Jul;32(7 Suppl):S389-95. Delanghe J, De Slypere JP, De Buyzere M, Robbrecht J, Wieme R, Vermeulen A. Normal reference values for creatine, creatinine, and carnitine are lower in vegetarians. *Clin Chem.* 1989 Aug;35(8):1802-3.
9. Appleby PN, Davey GK, Key TJ. Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC-Oxford. *Public Health Nutrition* 2002;5:645-654.
10. Lambert CP, Flynn MG. Fatigue during high-intensity intermittent exercise: application to bodybuilding. *Sports Med.* 2002;32(8):511-22.
11. Thomas EL, Frost G, Barnard ML, Bryant DJ, Taylor-Robinson SD, Simbrunner J, Coutts GA, Burl M, Bloom SR, Sales KD, Bell JD. An in vivo ¹³C magnetic resonance spectroscopic study of the relationship between diet and adipose tissue composition. *Lipids.* 1996 Feb;31(2):145-51.
12. Janelle KC, Barr SI. Nutrient intakes and eating behavior scores of vegetarian and nonvegetarian women. *J Am Diet Assoc.* 1995 Feb;95(2):180-6.
13. Sanders TA, Key TJ. Blood pressure, plasma renin activity and aldosterone concentrations in vegans and omnivore controls. *Hum Nutr Appl Nutr.* 1987 Jun;41(3):204-11.
14. Ross JK, Pusateri DJ, Shultz TD. Dietary and hormonal evaluation of men at different risks for prostate cancer: fiber intake, excretion, and composition, with in vitro evidence for an association between steroid hormones and specific fiber components. *Am J Clin Nutr.* 1990 Mar;51(3):365-70.
15. Deutz RC, Benardot D, Martin DE, Cody MM. Relationship between energy deficits and body composition in elite female gymnasts and runners. *Med Sci Sports Exerc.* 2000 Mar;32(3):659-68.
16. Doi T, Matsuo T, Sugawara M, Matsumoto K, Minehira K, Hamada K, Okamura K, Suzuki M. New approach for weight reduction by a combination of diet, light resistance exercise and the timing of ingesting a protein supplement. *Asia Pacific journal of clinical nutrition.* 2001;10(3):226-32.
17. Casey A, Greenhaff PL. Does dietary creatine supplementation play a role in skeletal muscle metabolism and performance? *Am J Clin Nutr.* 2000 Aug;72(2 Suppl):607S-17S.
18. Shomrat A, Weinstein Y, Katz A. Effect of creatine feeding on maximal exercise performance in vegetarians. *Eur J Appl Physiol.* 2000 Jul;82(4):321-5.
19. Stone MH, Sanborn K, Smith LL, O'Bryant HS, Hoke T, Utter AC, Johnson RL, Boros R, Hruba J, Pierce KC, Stone ME, Garner B. Effects of in-season (5 weeks) creatine and pyruvate supplementation on anaerobic performance and body composition in American football players. *Int J Sport Nutr.* 1999 Jun;9(2):146-65.
20. Casey A, Greenhaff PL. Does dietary creatine supplementation play a role in skeletal muscle metabolism and performance? *Am J Clin Nutr.* 2000 Aug;72(2 Suppl):607S-17S.
21. Delanghe J, De Slypere JP, De Buyzere M, Robbrecht J, Wieme R, Vermeulen A. Normal reference values for creatine, creatinine, and carnitine are lower in vegetarians. *Clin Chem.* 1989 Aug;35(8):1802-3.
22. Clarys P, Zinzen E, Hebbelinck M, Verlinden M. Influence of oral creatine supplementation on torque production in a vegetarian and non-vegetarian population. *Vegetarian Nutrition* 1997 1(3):100-105.
23. Harris R. Dietary and supplementary creatine. <http://www.scitecnutrition.com/scifiles/dietary/dietary.htm> Accessed on November 5, 2002.

24. Larson E. Vegetarian diet for exercise and athletic training and performing: an update. *Vegetarian Nutrition*. Vegetarian Dietetic Practice Group of the American Dietetic Association. <http://www.andrews.edu/NUFS/vegathletes.htm> Accessed November 5, 2002.
25. Chen W, Huang YC, Shultz TD, Mitchell ME. Urinary, plasma, and erythrocyte carnitine concentrations during transition to a lactoovovegetarian diet with vitamin B-6 depletion and repletion in young adult women. *Am J Clin Nutr*. 1998 Feb;67(2):221-30.
26. Villani RG, Gannon J, Self M, Rich PA. L-Carnitine supplementation combined with aerobic training does not promote weight loss in moderately obese women. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2000 Jun;10(2):199-207.
27. Lombard KA, Olson AL, Nelson SE, Rebouche CJ. Carnitine status of lactoovovegetarians and strict vegetarian adults and children. *Am J Clin Nutr*. 1989 Aug;50(2):301-6.
28. Krahenbuhl S. L-Carnitine and vegetarianism. *Ann Nutr Metab* 2000;44:81-82.
29. Krajcovicova-Kudlackova M, Simoncic R, Bederova A, Babinska K, Beder I. Correlation of carnitine levels to methionine and lysine intake. *Physiol Res*. 2000;49(3):399-402.
30. Siebrecht S. L-Carnitine: physiological and pharmacological effects! *Ann Nutr Metab* 2000;44:79.
31. Rebouche CJ, Lombard KA, Chenard CA. Renal adaptation to dietary carnitine in humans. *Am J Clin Nutr*. 1993 Nov;58(5):660-5.
32. Personal communication with Solgar customer service. November 6, 2002.