

Данные Niton Hex

Мышечная Оксигенация (SmO2)

Follow

- • Что дает нашим мышцам энергию?
- • Что измеряет Hex?
- • Что такое насыщение мышц кислородом?
- • Что означает увеличение SmO2?
- • Что означает уменьшение SmO2?
- • Что означает тренд уровня SmO2?
- • Каковы типичные значения SmO2?
- • Почему мой SmO2 поднимается, когда я усиленно тренируюсь?

Что дает нашим мышцам энергию?

Наши мышцы должны быть постоянно обеспечены энергией во время физических нагрузок, и эта энергия исходит из двух основных компонентов: сахара и кислорода. Кислород снесен повсеместно в тело клетками крови путем связывания к протеину в вызванной клетке гемоглобином. Циркуляция кислородсодержащей крови по всему телу является циклическим процессом - когда мы вдыхаем воздух, легкие помогают переносить кислород из воздуха, так что каждый гемоглобин полон кислорода. Это оксигенированный гемоглобин, или оксигемоглобин. Когда красные кровяные клетки термостаты для мышц во время физической нагрузки, она становится насыщения гемоглобина, или дезокси-гемоглобина.

Что измеряет Hex?

Hex измеряет оксигенацию мышц (SmO2), направляя свет в мышцы и определяя количество отраженного света. Свет в ближнем инфракрасном диапазоне длин волн используется Hex для проникновения в мышцу и поглощается или рассеивается тканью. Длины волн света выбраны специально, чтобы быть чувствительными к поглощению оксигемоглобина (HbO2) и дезоксигемоглобина (Hb). Измеряя поглощение света, можно определить концентрации HbO2 и Hb в мышцах. SmO2 затем рассчитывают, взяв отношение HbO2 к общему гемоглобину ($HbT = HbO2 + Hb$).

Что такое насыщение мышц кислородом?

Насыщение кислородом мышц, также известное как оксигенация мышц или SmO₂, представляет собой баланс между доставкой кислорода и потреблением кислорода в работающих мышцах. Когда спортсмен получает нагрузку можно наблюдать несколько физиологических реакций, в том числе; увеличивающийся, устойчивый или уменьшающийся SmO₂.

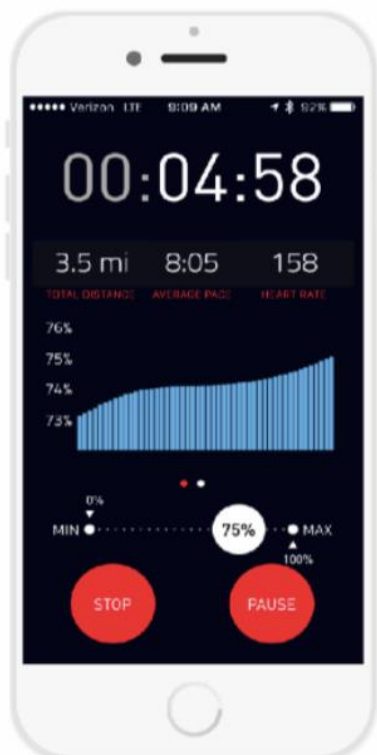
- Увеличение Smo₂ = большая доставка кислорода в мышцах по сравнению с потреблением.
- Steady Smo₂ = баланс между мышечным кислородом, доставляемым и потребляемым.
- Уменьшение SmO₂ = большее потребление мышечного кислорода по сравнению с доставкой.

Помните: значения SmO₂ варьируются в зависимости от группы мышц и отдельных лиц.

Что означает увеличение SmO₂?

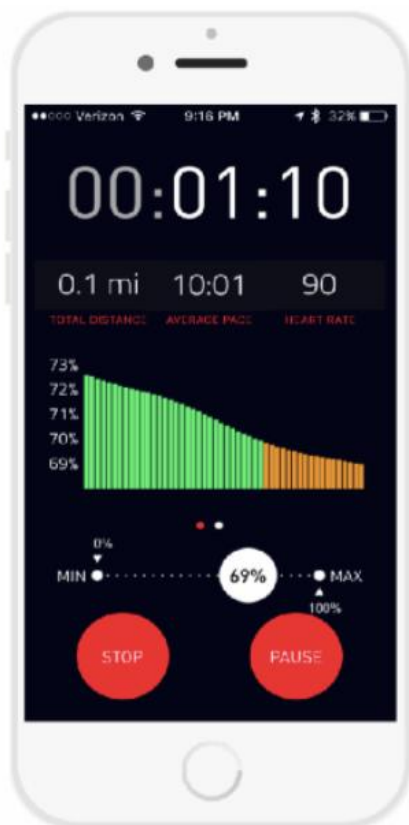
Когда вы видите, что тренд SmO₂ идет вверх, поставляется больше кислорода, чем потребляется.

Это обычно наблюдается во время активности низкой интенсивности (включая восстановление или разогрев). Когда отображается синяя зона, мы классифицируем ее как зону «восстановления».



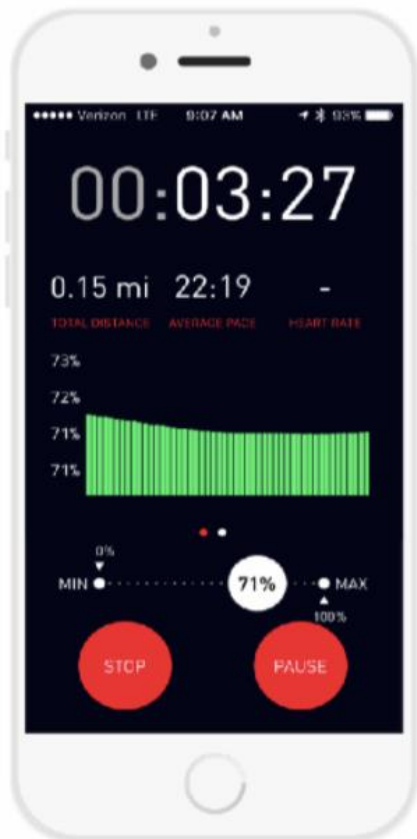
Что означает уменьшение SmO2?

Когда тенденция SmO₂ идет вниз, кислород потребляется быстрее, чем он поставляется. Это обычно наблюдается во время упражнений высокой интенсивности, таких как спринт или тренировка с высокой интенсивностью (НПТ). Этот нисходящий тренд классифицируется как оранжевая зона (приближающаяся граница) и красная зона (граница).



Что означает тренд уровня SmO2?

Когда тенденция в SmO2 является плоской, существует баланс между подаваемым кислородом и потребляемым. Это отражает «устойчивое состояние». Мы обычно испытываем устойчивое состояние во время занятий умеренной интенсивностью, таких как длительный медленный заезд на велосипеде или бег. Это устойчивое состояние классифицируется как зеленая зона.



Каковы типичные значения SmO₂?

Уровни SmO₂ могут сильно различаться в зависимости от уровня физической подготовки и типа тренировки. Тем не менее, мы собрали список данных SmO₂ за более чем 1000 тренировок, и вот средние уровни SmO₂:

В среднем $63 \pm 10\%$

Максимум $72\% \pm 10\%$

Минимум $52 \pm 17\%$

Значения SpO₂ отличаются, измеряемых пульсовым оксиметром, которые обычно находятся в диапазоне 90-100%. Это происходит потому, что SpO₂ измеряет подачу кислорода, в то время как SmO₂ фиксирует утилизацию.

Изменения в SmO₂ во время тренировки особенно важны, чтобы понять, насколько сильная нагрузка.

Почему мой SmO₂ поднимается, когда я сильно нажимаю во время упражнения?

Очень важно помнить, что Hxh измеряет SmO₂ в одном месте мышц. Так что могут быть моменты, когда вы тренируетесь, и тенденция в SmO₂ не согласуется с тем, насколько сильно вы работаете. Подумайте о том, где вы носите Hxh (вероятно, группу мышц четырехглавой мышцы) и какие другие мышцы вы можете использовать. Например, вы могли бы подняться по очень крутому склону и гораздо больше задействовать мышцы икры, и SmO₂ в квадроциклах мало что меняет. Или, если в прошлом вы получали травму и склонны к чрезмерной компенсации во время некоторых видов деятельности, используя определенные группы мышц больше, чем другие, это также может объяснить это. В любом случае, не стесняйтесь, напишите нам по адресу support@humon.io, если вы хотите больше поговорить об особенностях ваших измерений!

Обучение Numon Зон

- Что означают разные цветные зоны?
 - Выносливость против интервала против порогового режима
 - Что указывает балл Numon?
 - Что означает уровень усилий от мобильного приложения?
 - Как определяется обратная связь обучения?
-

Что означают разные цветные зоны?

Numon классифицирует 4 зоны мышечного состояния:

2. Синий (восстановление): когда подача кислорода превышает потребление в мышцах, то есть мышцы спортсмена восстанавливаются.
3. Зеленый (устойчивое состояние): когда подача и потребление кислорода в мышцах сбалансированы, это означает, что спортсмен тренируется в устойчивом темпе.
4. Оранжевый (приближается к пределу): когда мышцы начинают потреблять больше кислорода, чем доставляется, это означает, что спортсмен приближается к пределу своего тела.
5. Красный (предел): когда мышца потребляет значительно больше кислорода, чем доставляется, это означает, что спортсмен тренируется с неустойчивой скоростью.

Эти зоны могут быть использованы для изменения темпа и управления интенсивностью тренировок во время тренировки!

Выносливость в отношении интервала порогового режима

Выберите «Порог», если вы хотите определить порог вашего тела. Вам понадобится беговая дорожка или велотренажер.

Мобильное приложение поможет вам с протокола.

Велоспорт:

- Начните движение на велотренажере при 30 Вт в течение 3 минут.
- Увеличивайте мощность на 30 Вт каждые 3 минуты.
- Продолжайте цикл до тех пор, пока вы абсолютно не сможете двигаться дальше (когда достигнете добровольного истощения)

Бег:

- Начните с бега на беговой дорожке в очень медленном темпе в течение 3 минут
- Увеличить скорость на 0,5 км / ч каждые 3 минуты
- Беги, пока не сможешь двигаться дальше (когда достигнешь истощения)

Выберите режим «Интервал», если вы планируете выполнять тренировку с интенсивными всплесками продолжительностью 2 минуты или менее с последующей фазой восстановления.

Выберите режим «Endurance» для чего-нибудь еще.

Что указывает индикатор Numon?

Показатель Numon показывает, насколько оптимизирована ваша тренировка. Счет ниже 75 указывает меньше оптимальной в то время как оценка выше 100 указывает, оптимизированная.

Что означает уровень усилий в мобильном приложении?

Уровень усилий представляет собой общую интенсивность тренировки и представлен количеством точек, заполненные белого цвет. Максимальная интенсивность, которую вы можете достичь, - это 4 белых точки.

Как определяется учебная обратная связь?

Нех определяет зоны на основе особенностей, присутствующих в оптическом сигнале, которые включают оксигенацию мышц (SmO_2), концентрацию оксигенированного гемоглобина (HbO_2) и концентрацию деоксигенированного гемоглобина (Hb).

Эти зоны не будут найдены при условии фиксированных порогов SmO_2 . Алгоритмы Numon анализируют баланс между подачей кислорода и потреблением кислорода в ткани и классифицируют состояние мышц как находящиеся в 1 из 4 зон:

- Устойчивое состояние
- Восстановление
- Приближающийся предел
- Предел

Пример тренировок

- Какой должна быть моя первая тренировка с использованием Hex?
- Вариант использования: ведение разминки с помощью Hex
- Пример Исползования: Интервальная Тренировка
- Вариант использования: быстрый темп выносливости
- Вариант использования: изменение темпа во время бега на выносливость
- Вариант использования: тест инкрементного порога

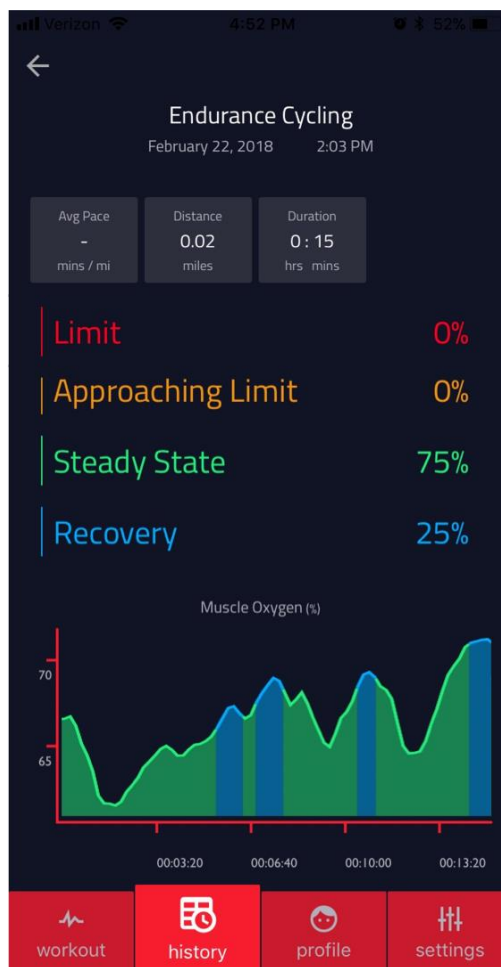
Какой должна быть моя первая тренировка с использованием Hex?

Для вашей первой тренировки мы рекомендуем вам выполнять интервалы высокой интенсивности. Рекомендуется бегать на беговой дорожке или ездить на велотренажере с высокой интенсивностью (в течение приблизительно 2-5 минут) с последующей фазой восстановления.

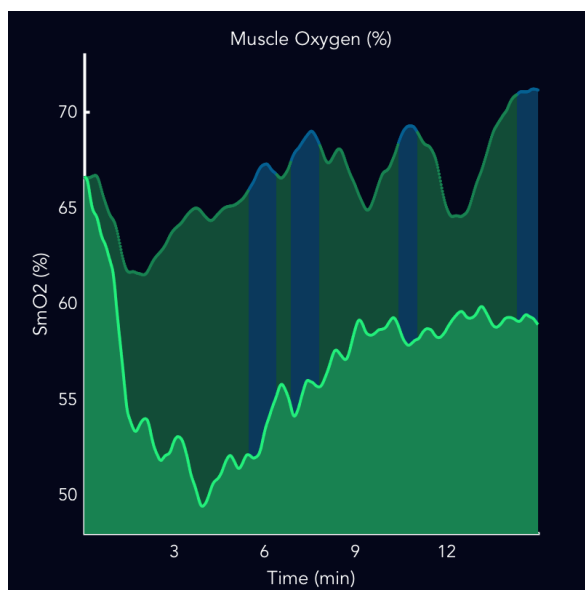
Вариант использования: ведение разминки с помощью Hex

Данные, представленные на рисунке ниже показано как выглядит разминка с Hex. Этот спортсмен следовал протоколу ниже, чтобы убедиться в том что мышцы достаточно разогреты перед основной нагрузкой!

- Для начала запомните начальное значение SmO₂, когда вы надеваете Hex.
- Начните разминку с очень низкой интенсивностью и следите за значением SmO₂, чтобы вы могли контролировать его, не снижая радикально.
- Как только вы получите данные в значении SmO₂, позвольте Hex направлять вас, чтобы ваш SmO₂ увеличился настолько, насколько это возможно. Это может потребовать небольшой корректировки интенсивности упражнений.
- Постепенно увеличивайте интенсивность разминки, следя за изменениями SmO₂. Постарайтесь держать это под контролем, чтобы значение шло вверх. Если оно быстро уменьшается, ваша интенсивность слишком высока.
- Добавьте несколько прогрессивных ускорений, чтобы преднамеренно снизить значение SmO₂ (практические усилия составляют 50, 60, 75, 85%).. После каждого ускорения, обеспечить достаточное время для восстановления SmO₂ увеличивается.
- После того, как вы достигнете максимального значения SmO₂ вы закончили. Вы будете знать, что достигли максимального значения, потому что SmO₂ больше не будет увеличиваться.
- Обратите внимание на это значение. Это значение определяется как базовый уровень SmO₂, и вы можете использовать его в качестве ориентира для вашей тренировки, будь то выносливость или интервалы.



На графике ниже вы можете увидеть уровни SmO2, когда спортсмен разогрелся (данные сверху), (нижняя часть) когда тот же спортсмен не выполнил разминку и сразу начал тренировку. SmO2 резко падает, когда спортсменка не разогревается поскольку он сразу получает большую нагрузку. Здесь вы можете понять важность обеспечения надлежащей разминки, чтобы обеспечить высокие SmO2 в начале тренировки!



Пример Использования: Интервальная Тренировка

Велосипедист делала интервальные тренировки с Hex и наблюдала падение уровня кислорода в мышцах (SmO2),

A cyclist did her interval training with the Hex and saw a drop in muscle oxygen level (SmO2) while she was pushing and an increase in SmO2 while she was recovering (as seen below). The SmO2 trends during the high exertion and recovery phases of high intensity intervals can help guide athletes speed workouts to be efficient and effective.



Here are some key points about how SmO2 can help your interval training:

Оптимизация восстановления

- После остановки высокоинтенсивной части интервала данные SmO2 показывают, когда мышцы находятся в фазе восстановления (синяя зона) и когда мышцы готовы к выполнению снова (зеленая зона).
- Продолжительность восстановления мышц указывает на уровень нагрузки во время тренировки. Мышцам потребуется больше времени, чтобы восстановиться тренировке с большой нагрузкой.

- Проверьте, насколько высоко поднимается SmO₂ при скоростной тренировке. Сужение максимального SmO₂ во время восстановительных периодов указывает на общую мышечную усталость, что обычно означает, что скоростная тренировка должна закончиться. Если спортсмены перенапрягаются и слишком сильно тренируются, они рискуют привести в негодность свои мышцы, что может снизить общую работоспособность .

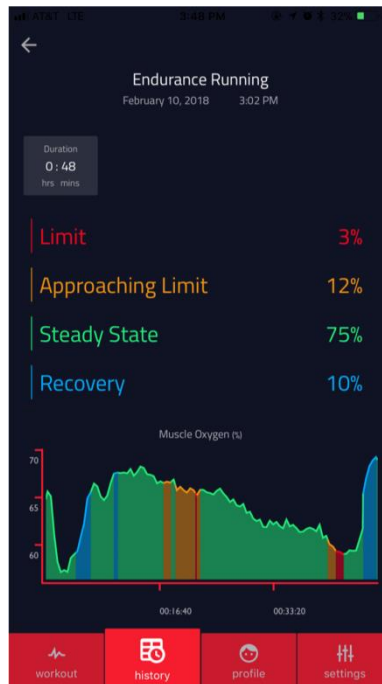
"Раздвигая пределы"

- Мониторинг падения SmO₂ во время каждого набора высокой интенсивности позволяет спортсменам отслеживать нагрузку на протяжении всей тренировки.
- Если во время тренировки были несоответствия или спортсмен не мог достичь желаемой интенсивности во время спринта в конце тренировки, падение SmO₂ будет отражать то, как мышцы потребляли доступный кислород.

Пример Использования: Быстрый Темп Бега На Выносливость

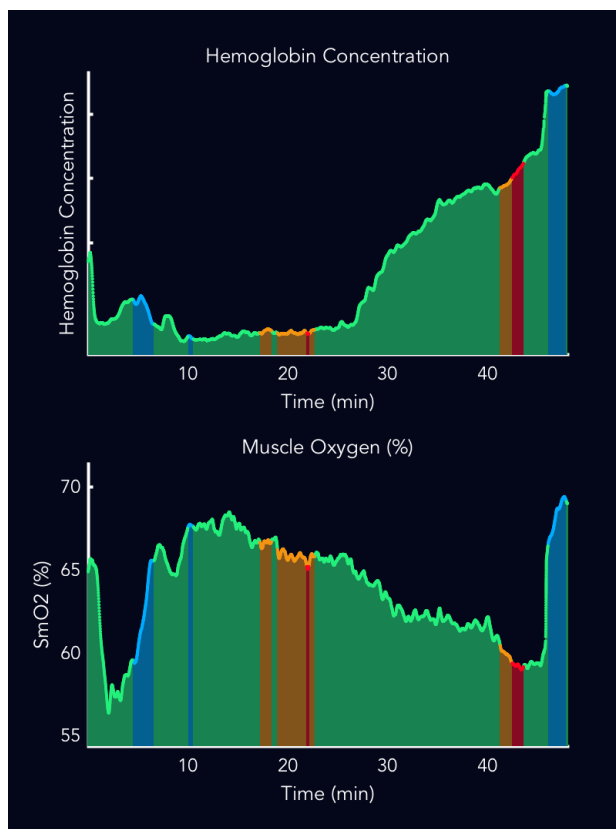
Пример интервальной тренировки на беговой дорожке спортсмена с датчиком Numon. В начале тренировки уровень мышечного кислорода (SmO₂) падает изначально. Это обычно указывает на то, что мышцы сокращаются и меньше кислорода (O₂) доступно. Но когда он продолжает бегать, SmO₂ идет вверх, так как кровоток начинает увеличиваться и снабжает мышцы кислородом.

Поскольку он продолжает бежать в этом быстром темпе, SmO₂ начинает падать. Около 16 минут он попадает в оранжевую зону, что означает, что его потребление кислорода начинает превышать запас кислорода. Он даже попадает в красную зону. Но затем его мышцы возвращаются в зеленую зону, хотя SmO₂ все еще падает ... почему?



SmO2 - это баланс между поставкой кислорода и потребностью в мышцах. Так что даже в те моменты, когда вы слишком сильно напрягите мышцы, вы все равно можете быть в «устойчивом состоянии», потому что кровь поставляет больше кислорода в мышцы.

Концентрацию гемоглобина в мышце можно увидеть на графике ниже. Важно помнить, что в этом сигнале гемоглобина есть вклад гемоглобина, который несет кислород (HbO2) (так как O2 собирается из легких!) и гемоглобина, что нет кислорода (Hb) (с O2 были доставлены в ткани необходимую энергию!)



Посмотрите на график концентрации гемоглобина около минуты 25. Концентрация гемоглобина начинает быстро расти, и поэтому SmO2 возвращается в устойчивое состояние, так как мышцы нашли способ приспособиться к этой высокой интенсивности.

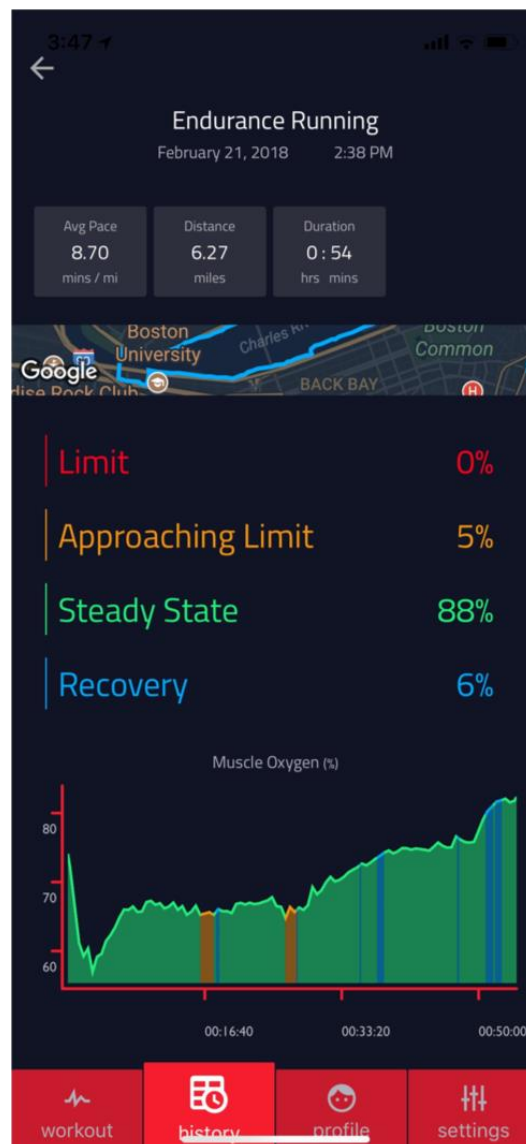
Тем не менее, около минуты 40, SmO2 падает еще больше, и концентрация гемоглобина больше не может увеличиваться достаточно быстро. Поэтому такой темп он больше не может поддерживать.

Примечание: концентрация гемоглобина в настоящее время записывается Нех, просто не отображается на этом приложении. Мы будем выпускать обновление в ближайшее время, так что вы можете увидеть концентрацию гемоглобина!

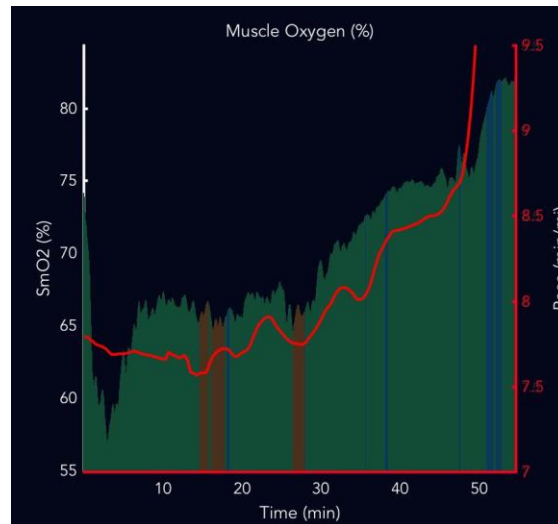
****** Помните, что значения концентрации гемоглобина представляют собой относительные изменения - ознакомьтесь с дополнительной информацией здесь.

Пример использования: изменение темпа во время бега на ВЫНОСЛИВОСТЬ

Вот пример где спортсмен изменил темп в середине тренировки. Когда он вышел на улицу, он сразу же начал бегать, и вы можете увидеть, что его уровень кислорода в мышцах (SmO2) упал примерно на 15%. Это происходит из-за первоначального сокращения мышц, в результате чего мышцам доступно меньше крови. Однако, продолжая бежать, поток крови начал увеличиваться, и его плато SmO2 в течение первых 3 миль (примерно до минуты 25), где он поддерживал темп 7:45 мин / миль. Вы можете видеть две области, где он попал в оранжевую зону, указывая на то, что он толкал себя, но он никогда не входил в красную зону.



После 25-й минуты он был измотан и начал бежать медленнее. График ниже накладывает свой темп поверх графика SmO2, и вы можете видеть, как он замедляется (видно по увеличению темпа в единицах min/mi), его SmO2 начинает увеличиваться, так как потребность в кислороде в мышцах больше не так высока. В этой части он был в зеленую зону с синими. Когда он остановился на 50-й минуте, он восстановился, и это видно по большому увеличению SmO2 и значительно более медленному темпу.



Пример Использования: Инкрементный Пороговый Тест

Протокол инкрементного порогового теста, который мы запускаем здесь, в Nttop, выглядит следующим образом:

Велотренировка :

- начинайте с небольшой нагрузки (30 Вт) в течение 4 минут
- Увеличивайте мощность на 30 Вт каждые 4 минуты
- Продолжайте цикл до тех пор, пока вы абсолютно не сможете двигаться дальше (когда достигнете добровольного истощения)

Бег:

- Начните с бега на беговой дорожке в очень медленном темпе в течение 3 минут
- Увеличивайте скорость на 0,5 мили в час каждые 3 минуты
- Продолжайте цикл до тех пор, пока вы абсолютно не сможете двигаться дальше (когда достигнете добровольного истощения)

Пример порогового теста показан на скриншоте ниже. Когда спортсмен начинает тестирование, он ездит на велосипеде на малых мощностях, и в течение этого времени происходит смешивание синих и зеленых зон, поскольку его мышцы разогреваются. Он достигает плато в середине теста (с минут 15-20), где SmO2 не сильно меняется, и он находится в устойчивой зеленой зоне. Когда спортсмен продолжает выходить за пределы своего порога, SmO2 начинает падать, и появляются оранжевая и красная зоны. Когда спортсмен больше не может, он уменьшает силу и начинает восстанавливаться. Его порог считается, когда появляется красная зона.

