

Методические секреты тренировок
элитных норвежских представителей
видов спорта на выносливость

«Необходимо прикладывать все больше усилий для постоянного улучшения результатов российских спортсменов. Ещё одна тема – развитие спортивной науки. В этой сфере у нас решены лишь первоочередные вопросы медико-биологического обеспечения спортсменов. Слава богу, конечно, что и эти шаги сделаны. Но всё-таки ещё здесь многое нужно предпринять для того, чтобы быть на самом высоком, требуемом сегодня уровне... Нужно проанализировать и положение дел в сфере научных исследований. Их результаты напрямую связаны с совершенствованием методики подготовки спортсменов, а также с развитием спортивных технологий, что особенно важно для паралимпийцев. Мы здесь, к сожалению, пока отстаём, в том числе и по причине недостаточного финансирования этих направлений...»

В.В. Путин

выступление на заседании Совета при Президенте
по развитию физической культуры и спорта
6 ноября 2012 года



- Методические рекомендации по анализу распределения тренировочной нагрузки по зонам интенсивности у спортсменов в видах спорта на выносливость с применением математических методов
- Информационно-модульная система анализа физиологических данных модельных характеристик высококвалифицированных московских спортсменов в лыжных видах спорта

- В данном семинаре вы узнаете:
 1. Особенности норвежской системы спорта.
 2. Распределении нагрузки по зонам интенсивности у ведущих норвежских спортсменов.
 3. Об организации среднегорной подготовки; специфике интервальной тренировки; подходах к психологической подготовке.

Особенности норвежской системы спорта




Система трансфера знаний



Селекция по-норвежски



A group of seven people, four adults and three children, posing on a snowy mountain slope. They are all wearing red and white racing suits with "NCCP" and "ITALIA" logos, and are equipped with skis and poles. The background shows a snowy landscape with evergreen trees.

| 11-12 år | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|
| Årskid | 10 år | 11 år | 12 år | 13 år | 14 år | 15 år | 16 år | 17 år | 18 år | 19 år | 20 år | 21 år | 22 år |
| | A-beredning påskidningsperioden | | | | B-beredning påskidningsperioden | | | | C-beredning | | | | |
|  | | | | | <p>Minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben</p> | | | | <p>Minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben</p> | | | | |
| | | | | | <p>Minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben</p> | | | | <p>Minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben</p> | | | | |
| | | | | | <p>Minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben</p> | | | | <p>Minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben</p> | | | | |
| | | | | | <p>Minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben</p> | | | | <p>Minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben</p> | | | | |
| | | | | | <p>Minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben</p> | | | | <p>Minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben</p> | | | | |
| | | | | | <p>Minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben</p> | | | | <p>Minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben eller minst 10 år i skidklubben</p> | | | | |

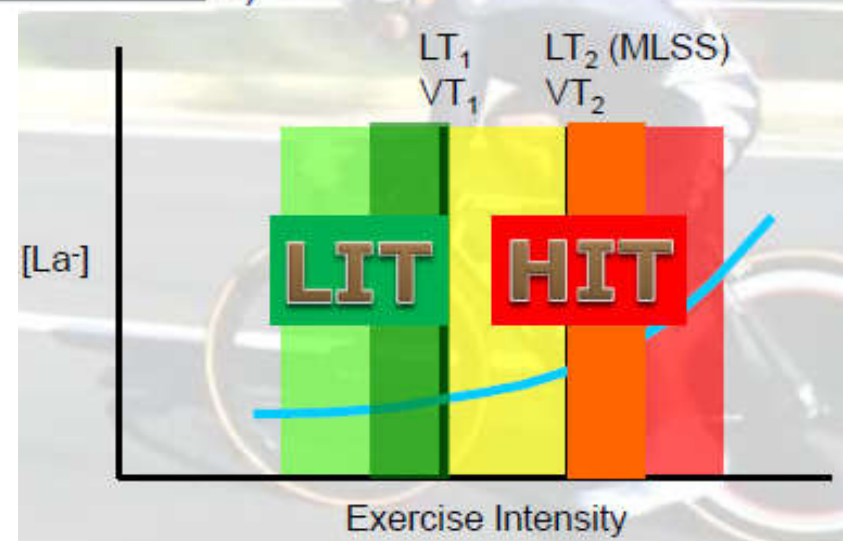
8

Распределение нагрузки

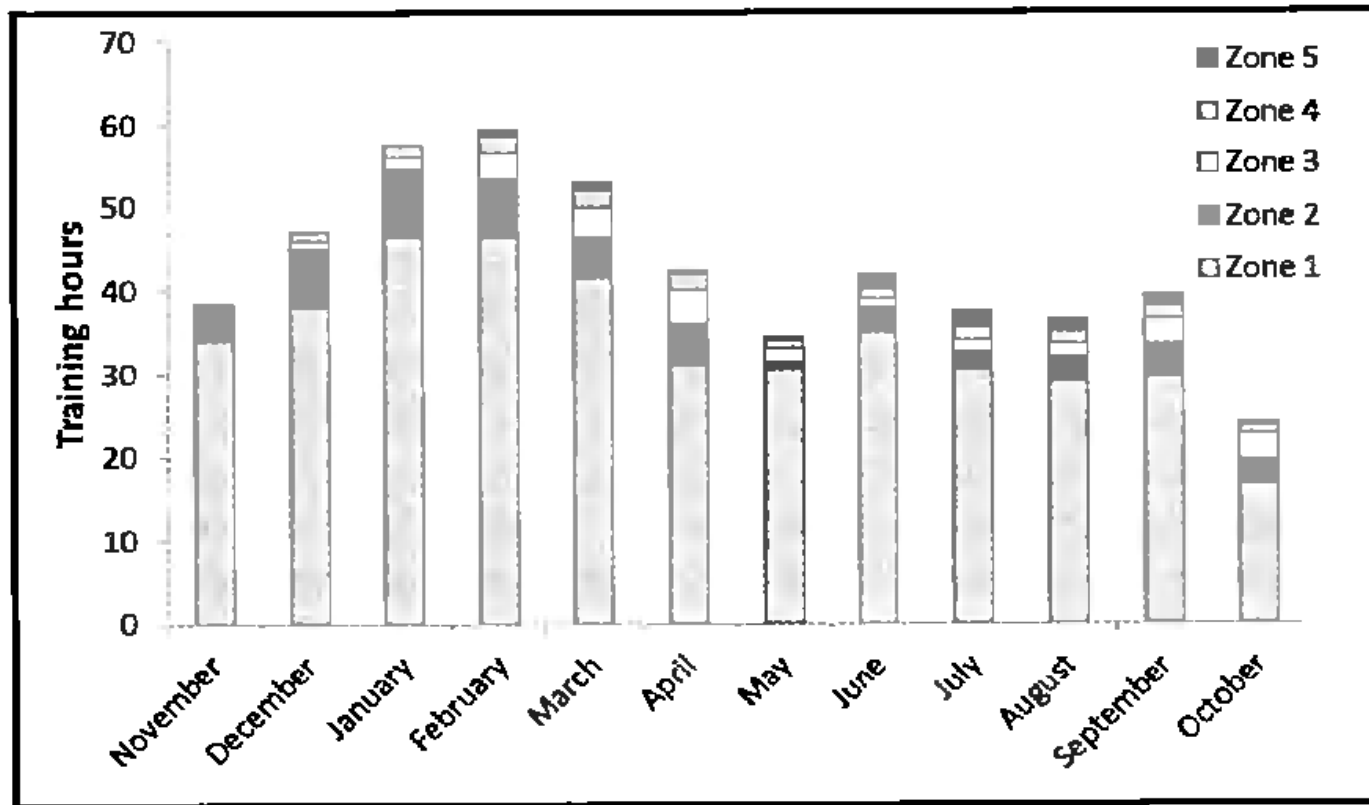
| Intensity zone | % of HR _{max} | Blood lactate (mmol/l)* | Examples of training models |
|----------------|------------------------|-------------------------|---|
| I-zone 5 | 92-100 | 6.0-10.0 | Interval training with maximal or near maximal exertion, and with recoveries equivalent to 70-90 % of the repetition time. |
| I-zone 4 | 87-92 | 4.0-6.0 | High intensity continuous training or intervals with a high level of exertion and recoveries equivalent to approximately 50 % of the repetition time. |
| I-zone 3 | 82-87 | 2.5-4.0 | Natural interval training, intensive continuous training, or long intervals with recoveries equivalent to 20-30 % of the repetition time. |
| I-zone 2 | 72-82 | 1.5-2.5 | Moderate intensity continuous training. |
| I-zone 1 | 55-72 | < 1.5 | Recovery sessions and low intensity continuous training. |

Seiler, S. (2012). Training Intensity Distribution. Endurance Training - Science and Practice. I. Mujika, Human Kinetics: 29-40.

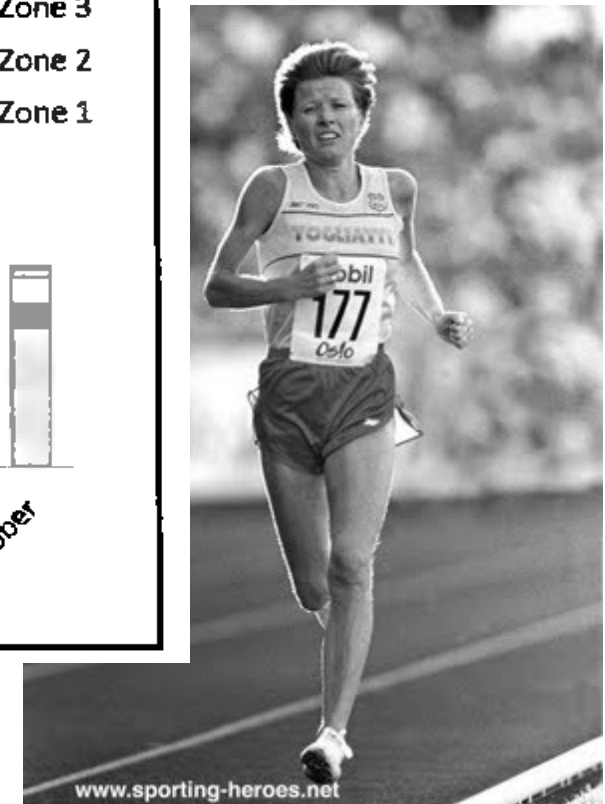
3- Intensity Zone Model 5)



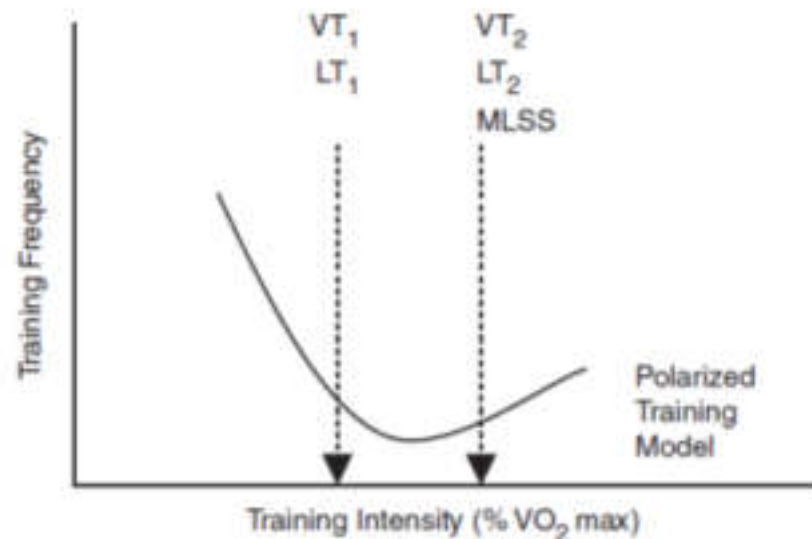
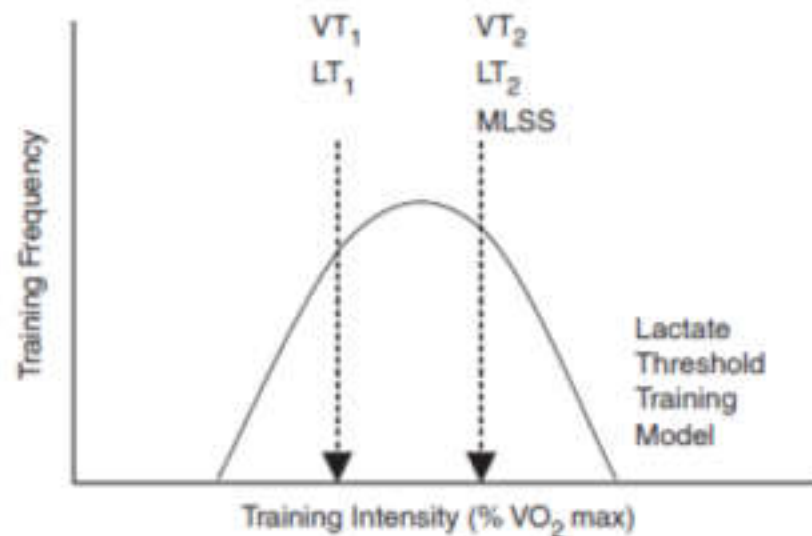
Распределение нагрузки



Ingrid Christiansen (4x побед в Лондонском марафоне; 4x побед на чемпионатах мира), в год установления мировых рекордов на 5000 м и 10000 м

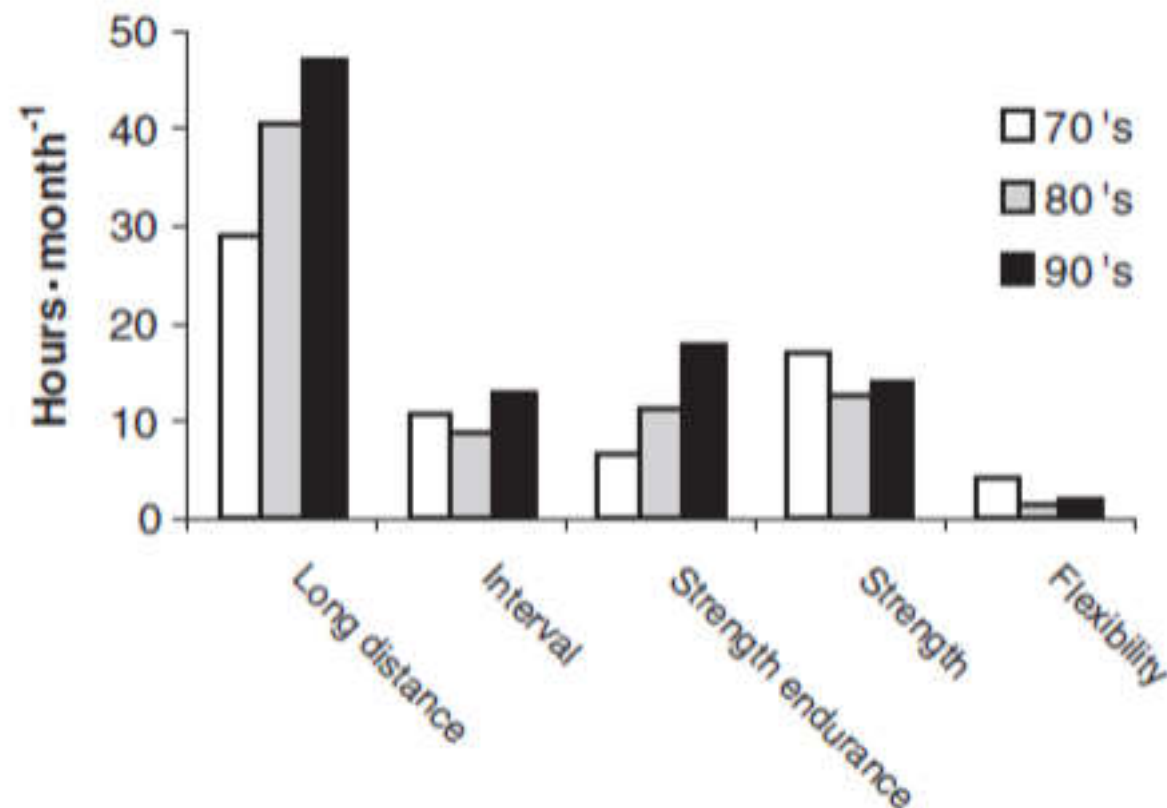


Распределение нагрузки



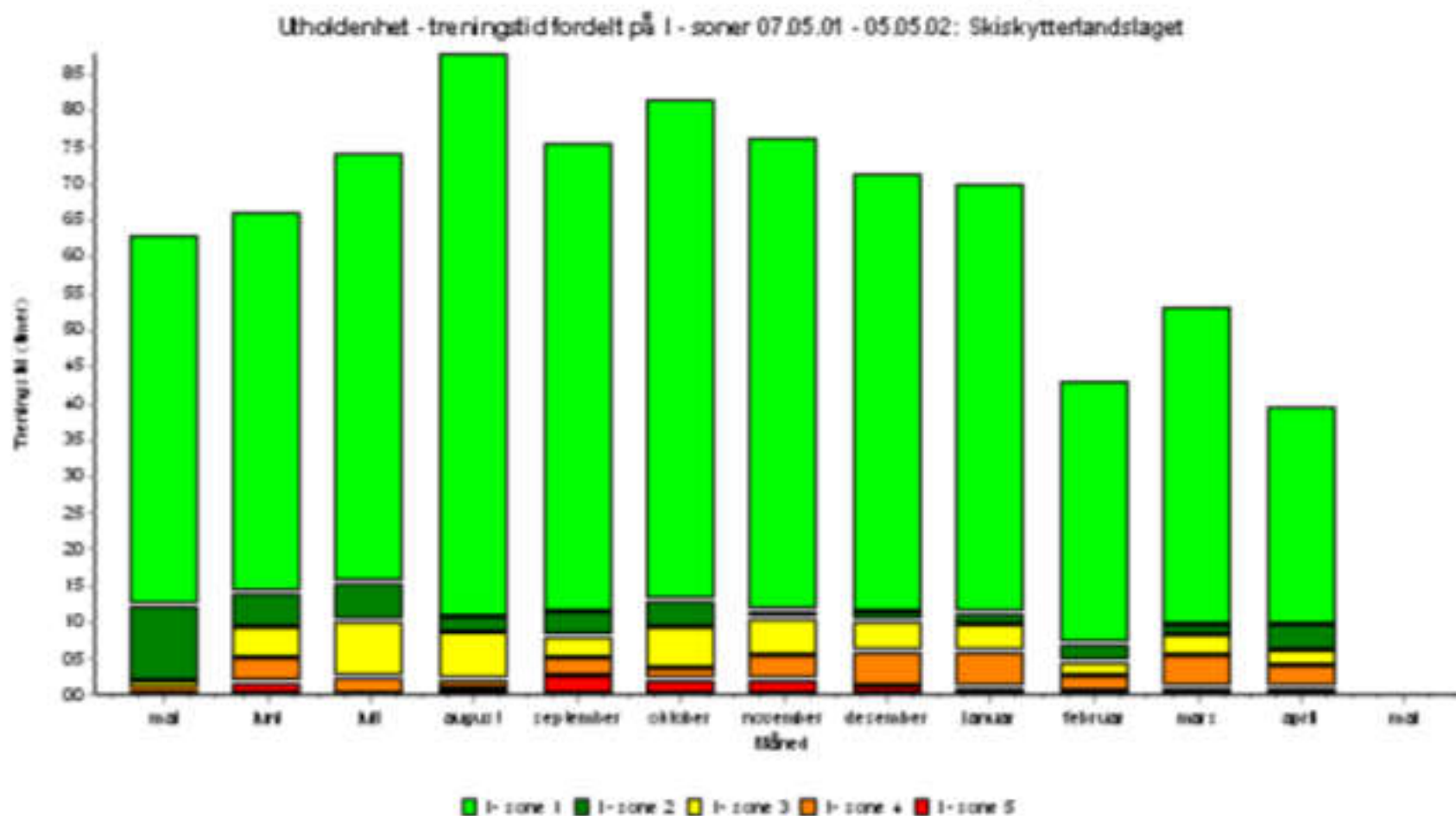
Seiler, K. S. and G. O. Kjerland (2006). "Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an "optimal" distribution?" Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports **16**(1): 49-56.

Распределение нагрузки (гребля)



Fiskerstrand, Å. and K. S. Seiler (2004). "Training and performance characteristics among Norwegian International Rowers 1970–2001." Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports **14**(5): 303-310.

Распределение нагрузки (лыжные гонки, 2001/2002)



Figur 5: Treningstid (timer) fordelt på I-soner per måned for skiskytterlandslaget i sesongen 2001/2002

Olympiatoppen: Utholdenhet – Trening som virker ¹⁵

Распределение нагрузки

| Intensitetssone | 0:30 timer til 2:00 timer | | 4 minutter til 10 minutter | |
|-----------------|---------------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| | Timer | %-fordeling | Timer | %-fordeling |
| I-sone 8 | < 4 | < 0,5 % | < 4 | < 0,5 % |
| I-sone 7 | -- | -- | < 4 | < 0,5 % |
| I-sone 6 | -- | -- | < 4 | < 0,5 % |
| I-sone 5 | < 17 | < 2 % | < 25 | < 3 % |
| I-sone 4 | < 35 | < 4 % | < 50 | < 6 % |
| I-sone 3 | > 70 | > 8 % | > 85 | > 10 % |
| I-sone 2 | < 85 | < 10 % | > 85 | > 15 % |
| I-sone 1 | > 600 | > 70 % | > 475 | > 55 % |



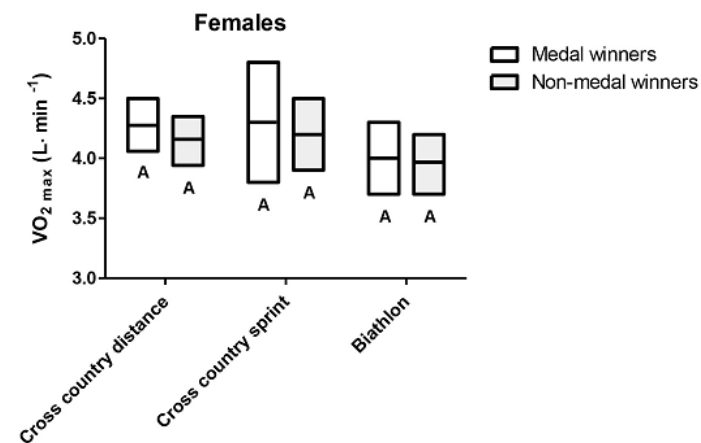
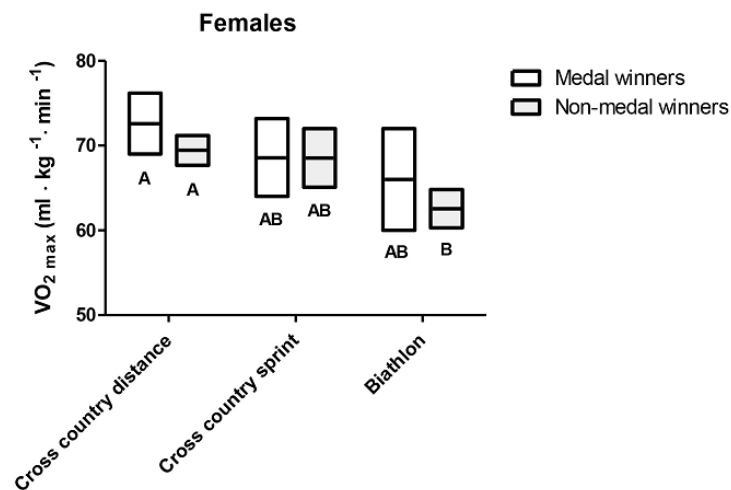
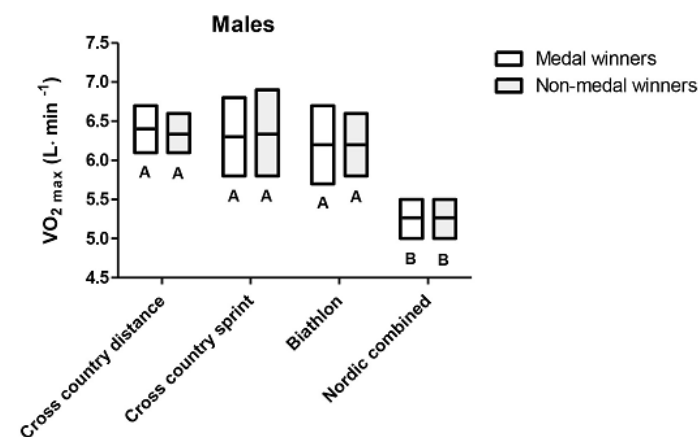
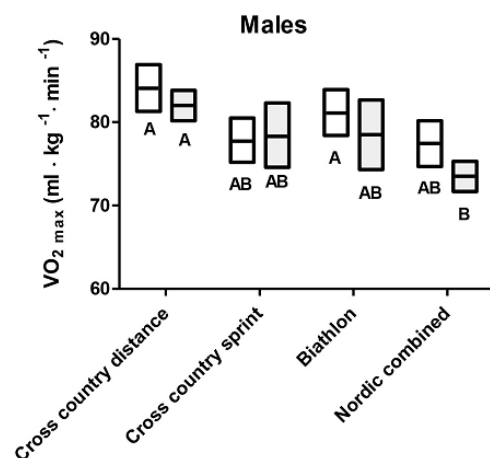
Olympiatoppen: Utholdenhet –
Trening som virker

Характеристики 12 олимпийских чемпионов в лыжных гонках/биатлоне

SUBJECTS CHARACTERISTICS

| Gender | O/WC gold | VO ₂ max ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹ | VO ₂ max L·min ⁻¹ | Annual Training hours |
|--------|-----------|---|--|-----------------------------|
| Male | 6 | 84,0 | 7,07 | 726 |
| Male | 5 | 85,1 ml·kg⁻¹·min⁻¹ | 6,5 L·min⁻¹ | 775 h |
| Male | 5 | 92,5 | 7,13 | 832 |
| Male | 24 | 81,2 | 5,25 | 870 |
| Female | 2 | 73,6 | 4,64 | 697 |
| Female | 1 | 70,4 | 4,83 | 772 |
| Female | 6 | 72,9 ml·kg⁻¹·min⁻¹ | 4,4 L·min⁻¹ | 760 h |
| Female | 2 | | | |
| Female | 11 | 71,4 | 4,60 | 814 |
| Female | 3 | 76,0 | 3,93 | 942 |
| Female | 2 | - | - | 500 |
| Female | 5 | 69,1 | 4,24 | 693 |

МПК лыжников, биатлонистов, лыжных двоеборцев



МПК лыжников, биатлонистов, лыжных двоеборцев

Числовые оценки, данные представленных на рисунках, для относительных (на кг) измерений МПК доверительные интервалы (95%) составили (мужчины/женщины):

- Дистанционные лыжные гонки 81:84:87 / 68:72:77
- Спринтерские дисциплины лыжных гонок 75:78:81 / 64:68:73
- Биатлон 78:81:84 / 61:67:73
- Лыжное двоеборье 75:78:80

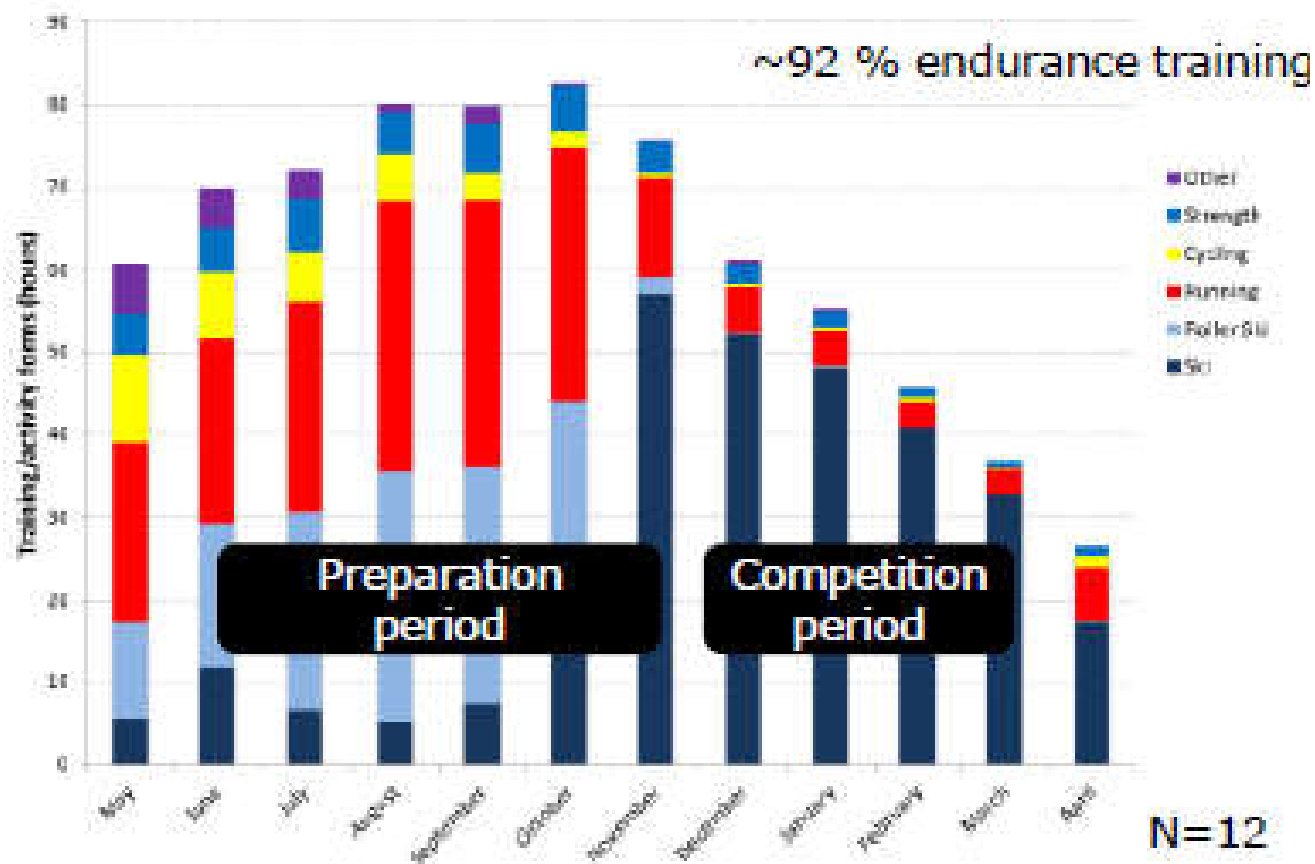
Для абсолютных значений МПК доверительные интервалы составили (мужчины/женщины):

- Дистанционные лыжные гонки 6,1:6,4:6,7 / 4,1:4,3:4,5
- Спринтерские дисциплины лыжных гонок 5,8:6,3:6,8 / 3,7:4,0:4,3
- Биатлон 5,7:6,2:6,4 / 3,7:4,0:4,3
- Лыжное двоеборье 5,0:5,3:5,5 (только мужчины).



Характеристики 12 олимпийских чемпионов в лыжных гонках/биатлоне

TRAINING/ACTIVITY FORMS



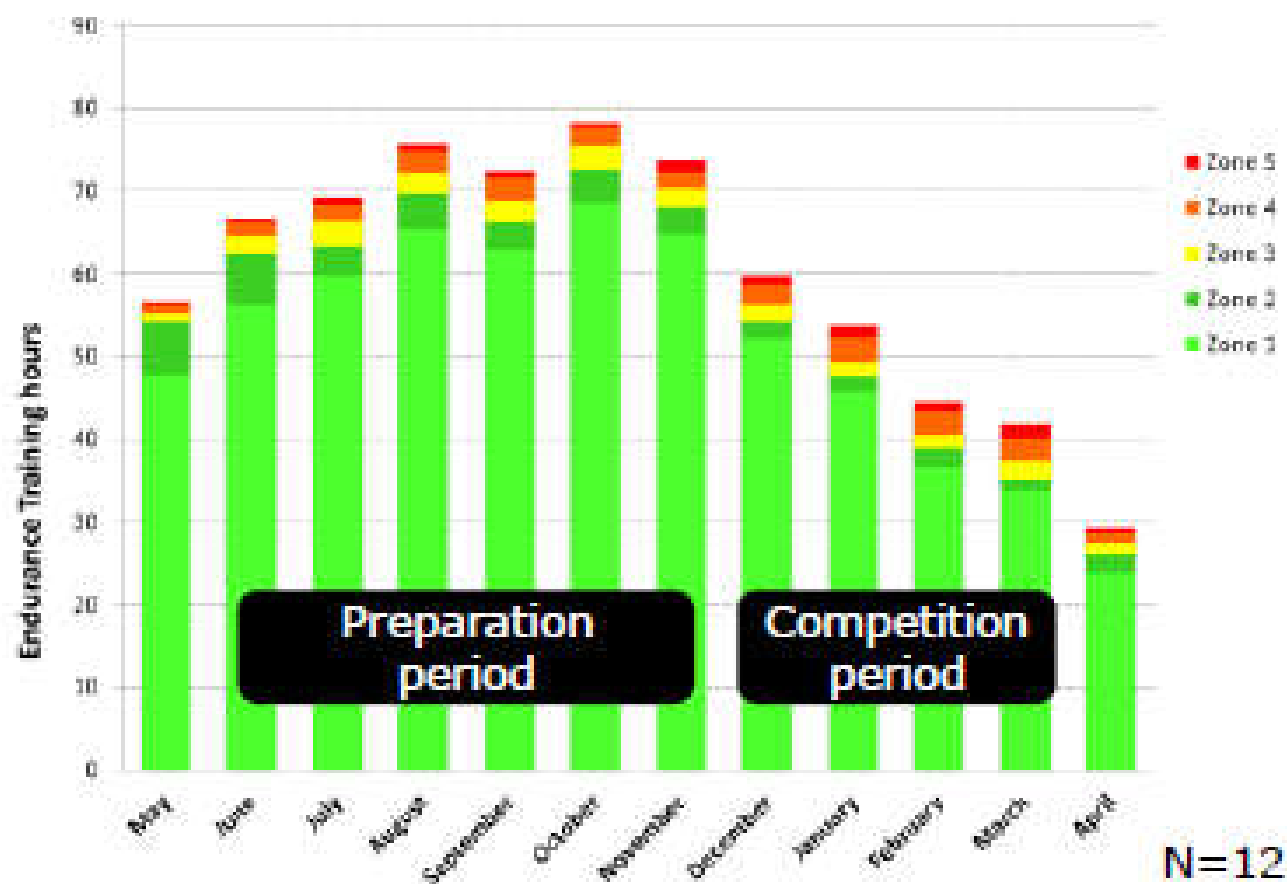
Espen Tønnesen, 2013

Беговые тренировки по «норвежской пересеченке»



Характеристики 12 олимпийских чемпионов в лыжных гонках/биатлоне

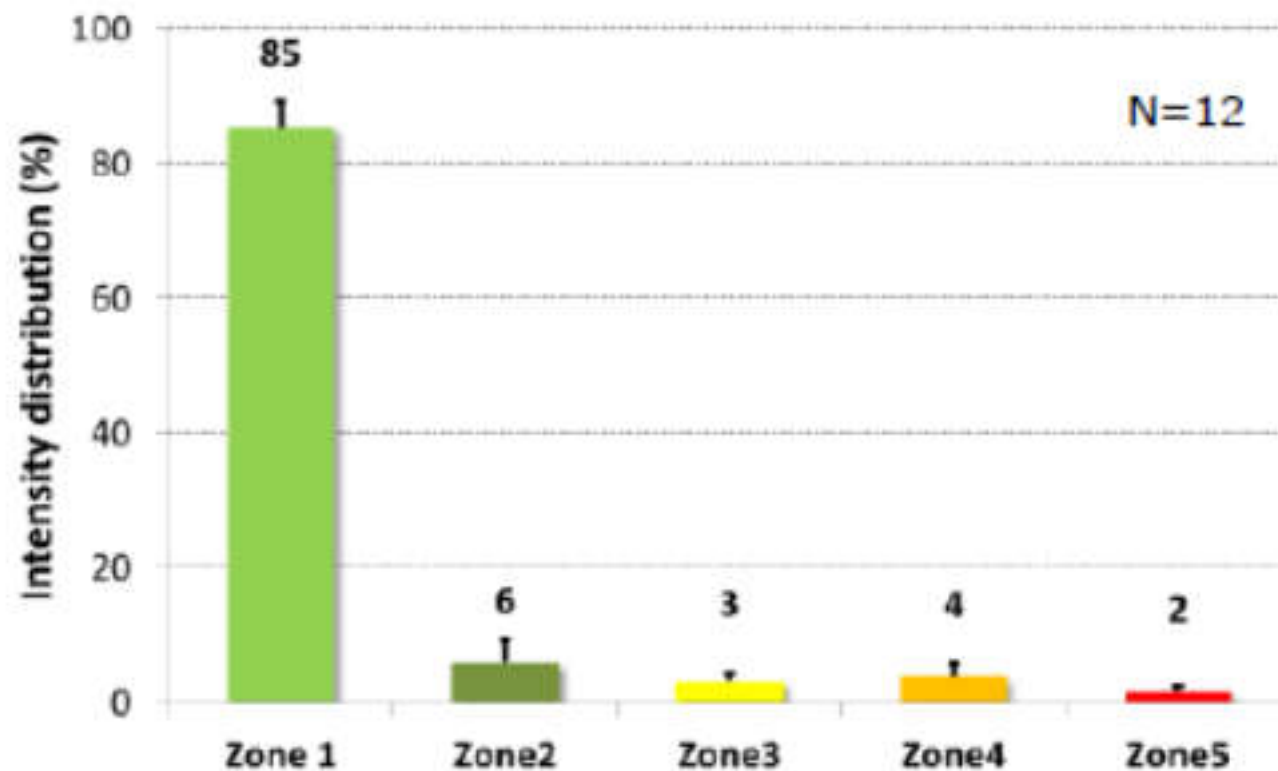
ENDURANCE TRAINING



Espen Tønnesen, 2013

Характеристики 12 олимпийских чемпионов в лыжных гонках/биатлоне

INTENSITY DISTRIBUTION



Характеристики 12 олимпийских чемпионов в лыжных гонках/биатлоне

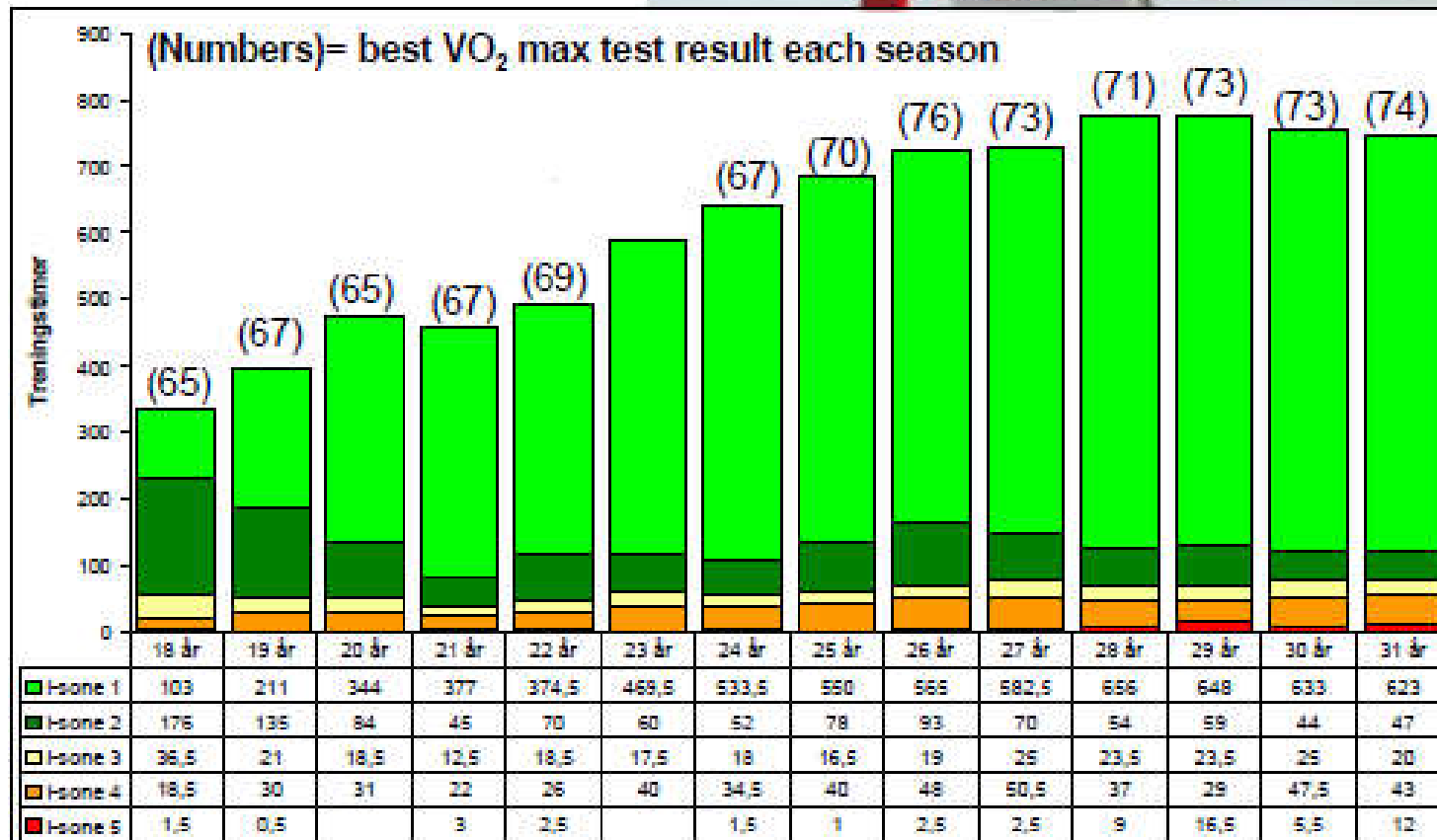
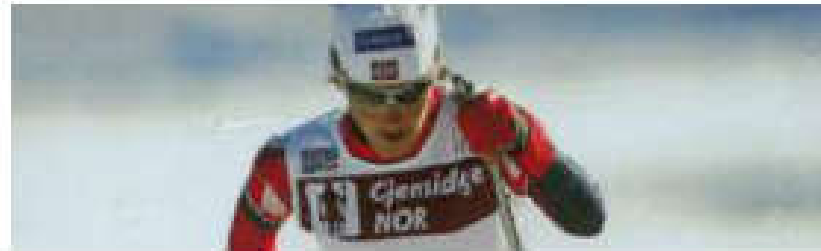
HIT/DEVELOPMENTAL SESSIONS

- 2 – 3 HIT sessions each week (85-95 % HR_{max})
 - 1 extra long easy (>3h)
 - 1-2 moderate long (2-3h)
- Increased duration during preparation period:
 - I3: 45-60 min (summer)/60-90 min (autumn)
 - I4: 20-35/35-45min
 - I5: 15-20/20-25
- Controlled with heart rate and lactate measurements

PHD student Espen Tønnesen

Распределение нагрузки

5 time World Champion,
O-gold, 46 WC victories



Характеристики 12 олимпийских чемпионов в лыжных гонках/биатлоне



Резюме про лучших норвежских лыжников и биатлонистов

- 800 часов в год
- ~ 92% тренировок на выносливость
- ~ 91% тренировок легкой интенсивности (9% высокоинтенсивных тренировок)
- Более 500 часов лыжных (лыжероллерных) тренировок
- Очень существенное снижение объема в соревновательный период

Силовая подготовка



http://www.olympiatoppen.no/fagomraader/trening/teknikkmotorikk/video/topputovere/marit_bjobergen/page4558.html

http://www.olympiatoppen.no/fagomraader/trening/utviklingstrapper/langrenn/Motoriske_koordinative_ferdigheter/utviklingsnivaa/page4225.html

Среднегорная подготовка



Сборная по лыжным гонкам

- 1 ТС - ранняя осень
- вторая половина октября (8-18 дней)
- между чемпионатом Норвегии и ЧМ (ОИ) – 3 недели или меньше (зависит от календаря)
- Небольшой ТС (8-10 дней) перед последними этапами Кубка мира

Среднегорная подготовка, Октябрь 2012, Senales (ITA), n=29

Высота сна: 2000 м.

Высота утренней тренировки 2800-3000 м, вечерней – 1200-2300

Продолжительность 13,6 дней (8-18). Юные: 8-10 дней, опытные: 14-18

Количество тренировок в неделю: 11,5 (9-13), учитывая дни болезни

Тренировочный объем:

- 22,3 часа в неделю

Содержание ТС:

- Выносливость (94%),
- спринт, плиометрика,
- силовая тренировка (5%)

Øystein Sylta, 2013



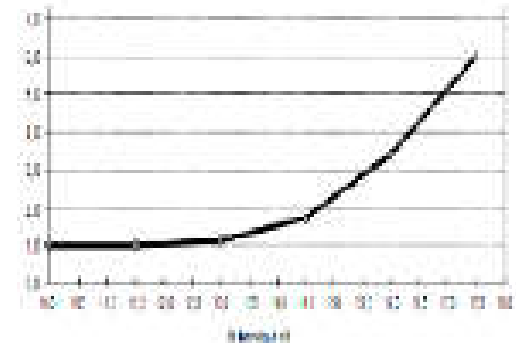
Среднегорная подготовка (пример микроцикла на высоте)

| EXAMPLE WEEK IN ALTITUDE | | |
|--------------------------|--|--|
| Day: | AM session: | PM session: |
| Monday | SKI KL: 2.15-2.30h easy + 6x10sek poling. | R SKI F: Interval, 5x8min, 3min rec, z3 (~3,5mM) |
| Tuesday | SKI F/KL: 3.30h easy | Rest |
| Wednesday | SKI F: 2.15-2.45h easy | RUN: 1h easy + 5xstrides + jumps and 30 min max strenght (upper body) |
| Thursday | SKI F: 2.15-2.30h easy | R SKI KL: Interval, 5x8min, 3min rec, z3 (~3,5mM) |
| Friday | Rest | Rest |
| Saturday | SKI KL: 2.15-2.45h easy + 6x10sek poling. | RUN: lactate profile test |
| Sunday | SKI F: Interval, 5x8min, 3min rec, z2/3 (~2mM) | RUN: 1.30h easy |

Тест на лактатный профиль

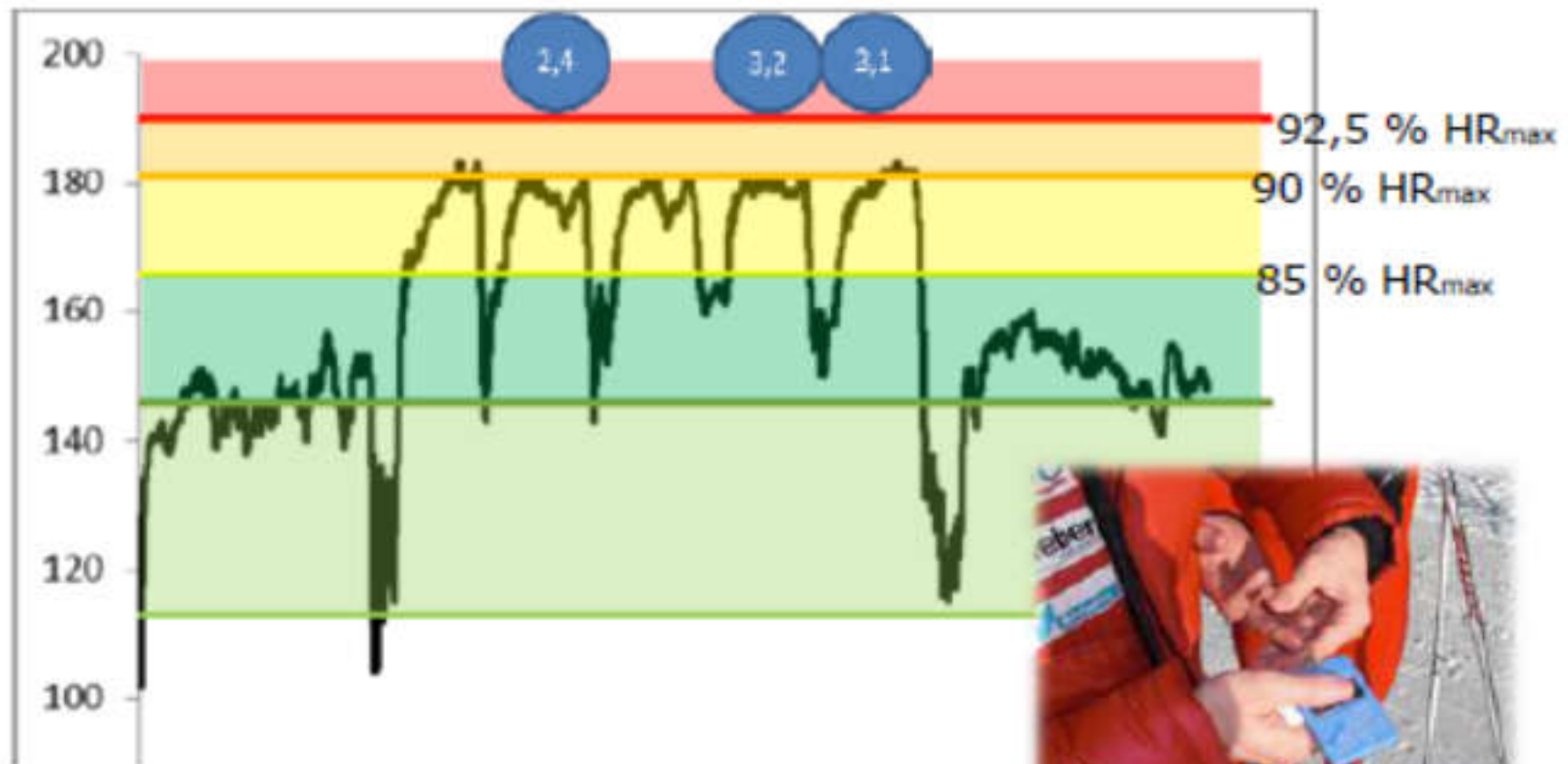
LACTATE PROFILE TESTS

| | 6,6 | 7,5 | 8,4 | 9,3 | 10,2 | 11,1 |
|------------|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Val S. | - | 125 | 137 | 145 | 152 | |
| 14.10.2011 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1,1 | |
| Val S. | 120 | 133 | 142 | 149 | 157 | |
| 21.10.2011 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 1,1 | |
| Val S. | 119 | 128 | 131 | 137 | 149 | |
| 21.10.2012 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,8 | |
| Val S. | 117 | 127 | 134 | 146 | 152 | |
| 26.10.2012 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,3 | |



Интервальные тренировки на высоте

Intervall session, 8x5min



Среднегорная подготовка (распределение интенсивности)

INTENSITY DISTRIBUTION



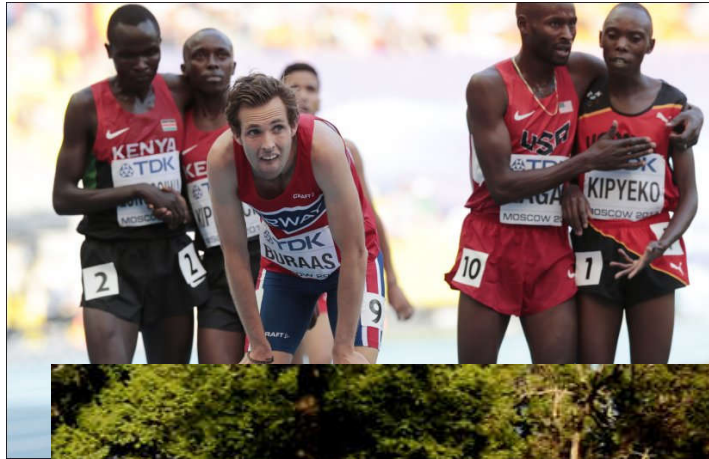
Среднегорная подготовка лыжной сборной (резюме)

- Суммарно ~22,5 часа тренировок в неделю
- 94% тренировки на выносливость (~21 час в неделю)
- 95% низкоинтенсивные тренировки
- 5% высокоинтенсивные тренировки (преимущественно зона 3 на высоте)
- 5% силовая – максимальная, специфические мышцы
- 1% плиометрика/ускорения



Среднегорная подготовка

- Норвежские бегуны на средние и длинные дистанции 2 недели интенсивных ТС в Кении. Основа бег с высокой интенсивностью 60 минут вместо интервалов



«Норвежские» протоколы интервальных тренировок

- 100-150
высокоинтенсивных
тренировок в год
(40/40/20 z3-4-5)
- 4-6 x 4-min МПК-
интервалы с 90–95% ЧСС
макс (z5)/3 мин активный
отдых 70% ЧСС макс.
- Длинные интервалы (z3-
z4), общее время 60-90
мин

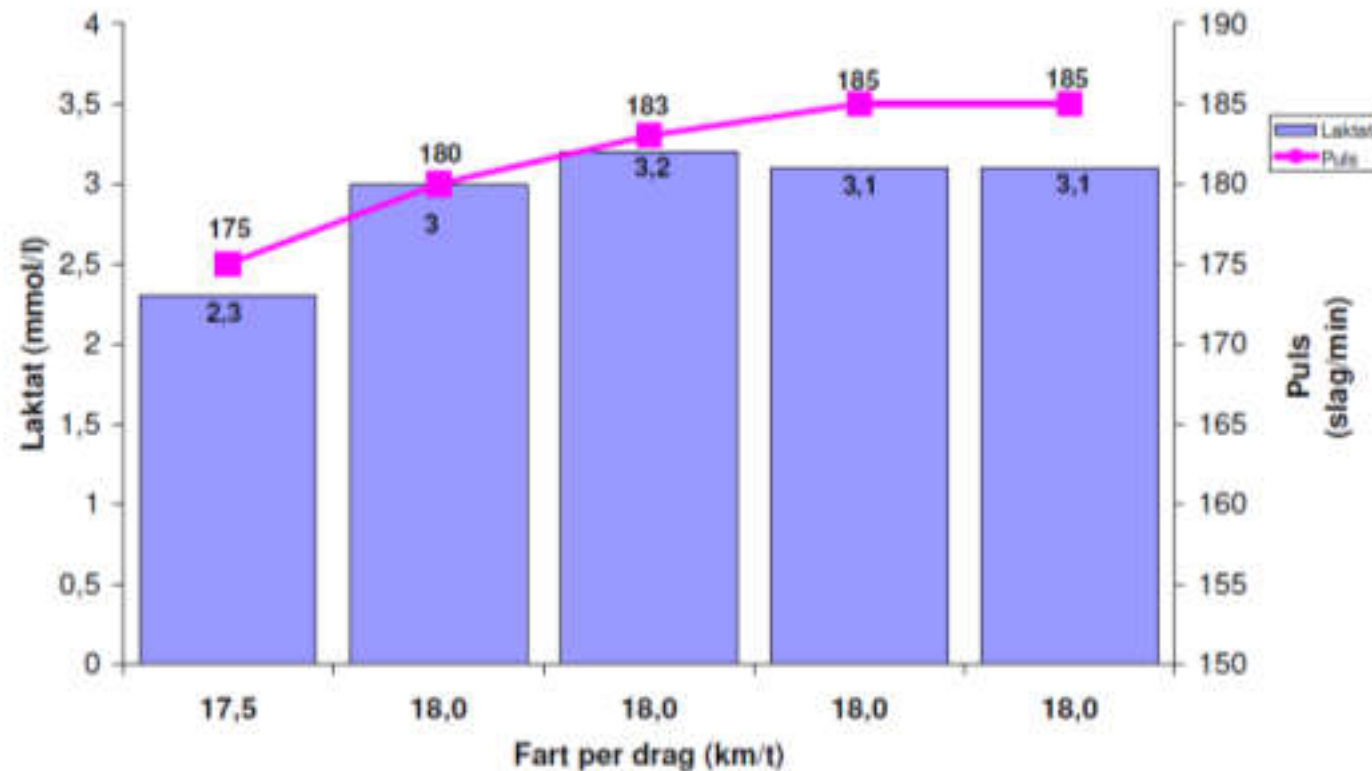


«Норвежские» протоколы интервальных тренировок

| | Eksempler på treningsøktar | Totalvarighet (uten pauser) |
|----------|---|--|
| I-sone 8 | 2x5x5 sek, P=1min, SP=5min 6x10 sek, P=2-3min 4x5x8 sek, P=1-2min, SP=10min | 50sek 1min 2:40min |
| I-sone 7 | 6x20 sek, P=10min 2x(15s-20s-25s-20s-15s), P=3-6min, SP=8min | 3min 4:40min |
| I-sone 6 | 10-15x60 sek, P=60-90s 5-8x60 sek, P=4-8 min | 10-15 min 5-10min |
| I-sone 5 | 6x5 min, P=3-4min; 6x4 min, P=3min; 8x3 min, P=2min 8x(6x(30sek, P=15sek)), SP=2-3min 5x(5x1 min, P=30sek), SP=2-3min | 30min 24min 24min 24min 25min |
| I-sone 4 | 10x6 min, P=2-3min 8x5 min, P=2min; 15x3 min, P=1min; 40x1 min, P=30sek 10x(5x(40sek, P=20sek)), SP=2-3min I.K 30-40 min | 60min 40min 45min 40min 34min 30-40 min |
| I-sone 3 | 6x15 min, P=2min 2x25 min, P=3min; 5x10 min, P=2min; 8x8 min, P=2min; I.K 40-60 min 50x1 min, P=20sek | 90min 50min 50min 64min ca.50min 50min |
| I-sone 2 | I.K 60-90 min; I.K 1.5 til 3 timer → | 60 – 90 min 1.5 – 3 timer |
| I-sone 1 | I.K 60-90 min; I.K 1.5 til 6 timer → | 60 – 90 min 1.5 – 6 timer |

Olympiatorpen: Utholdenhet – Trening som virker

«Норвежские» протоколы интервальных тренировок



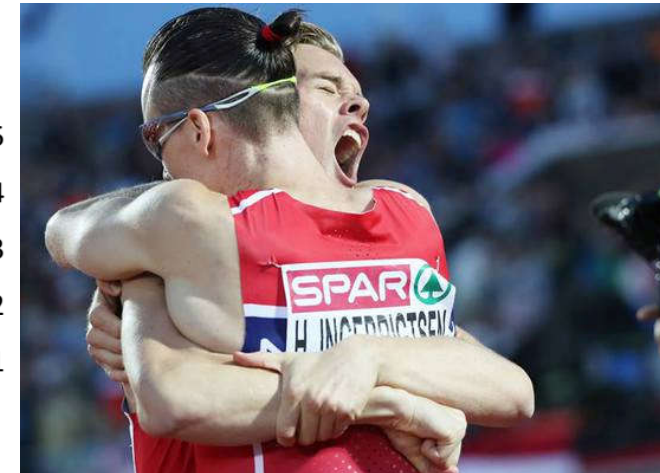
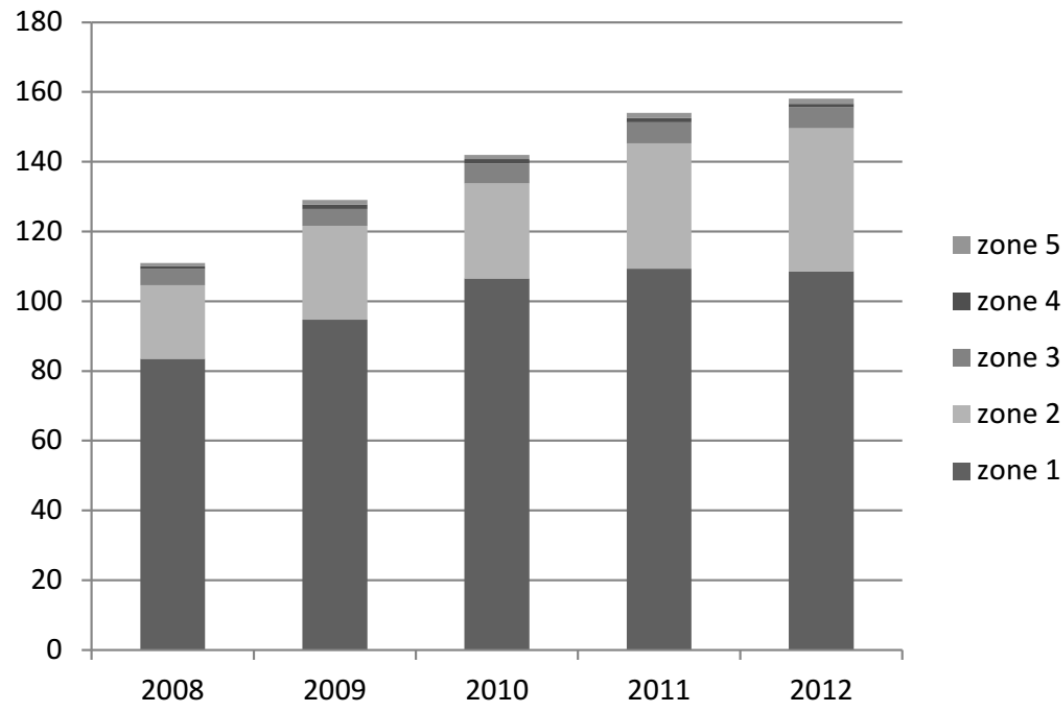
Figur 4: Forholdet mellom laktat- og pulsverdiene i en langintervalløkt (5x10min, P=2min) i I-sone 3 for en utøver på nasjonalt nivå i løping.

Henrik Ingebrigtsen



- 1500 m – 3:31,46
- Чемпион Европы, 5-е место ОИ в Лондоне
- МПК 84,4 мл/мин/кг
- Аэробный порог: 3:17 мин/км
- Экономичность бега: 190 мл/кг/км

Подготовка Ингебригтсенов



Средний суммарный беговой объем (км/нед) и распределение по зонам нагрузки в течение 10 недель с января до середины марта

Подготовка Ингебригтсенов

- С ноября до середины марта 2012 – смешанная зона 33%
- 5 высокоинтенсивных тренировок в неделю:
 - 2 дня пороговые тренировки утром и вечером (например, утром 5x6 мин, вечером 12x1000m или 25x400)
 - Одна высокоинтенсивная тренировка выше анаэробного порога (напр., 20x200 м в гору)
- В течение 2012 года 25 гонок
- Две силовые тренировки в неделю



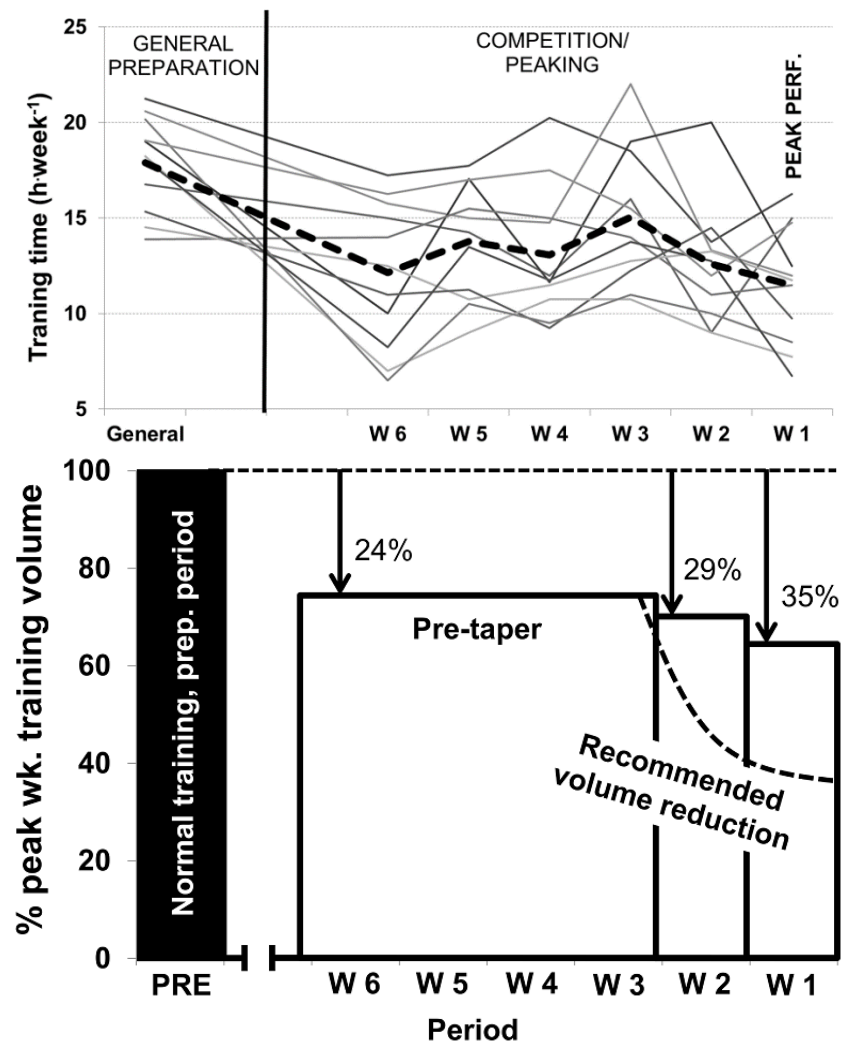
Подготовка Ингебригтсенов

| | Morning session | Afternoon session |
|------------------|--|---|
| Monday | 30 min (6.5 km) easy continuous running (HR =136) | 20 min jog + drills + 4 x 100m strides +10 x 400m (recovery = 1 min). Lactate 4.5 mmol/L ⁻¹ (after no. 10) + 12 min easy running |
| Tuesday | 36 min (8 km) easy continuous running (HR =144) | 34.30 min easy continuous running (8 km) (HR =146) |
| Wednesday | 10 min easy continuous running + 4 x 6min increasing speed on treadmill: 18.5, 19, 19.5 and 20 km/hour (recovery = 1 min, lactate from 1.5 - 2.9mmol/L) +10 min easy running | 20 min jog + drills + 4 x 100m strides + 5 x 200m (average 28.28) + 10 min easy running |
| Thursday | 31 min jog (6 km) (HR =132) | 28 min jog (6km) (HR = 143) |
| Friday | 18 min easy continuous running (4km) +200m, + 150m, +2 x120m + 5 min jog + 2 x 90 m strides | |
| Saturday | 1500m heats European Championship, Helsinki. No. 4 in the heat (3:46.16) + warm up and jog + strides after the race | 20 min easy continuous running (HR =134) + 4 x 90m strides |
| Sunday | 15 min easy running (HR=135) + 2 x 80m strides | European Championship 1500m final: no. 1 (3.46:20) + warm up + strides (before race) and jog after the race |

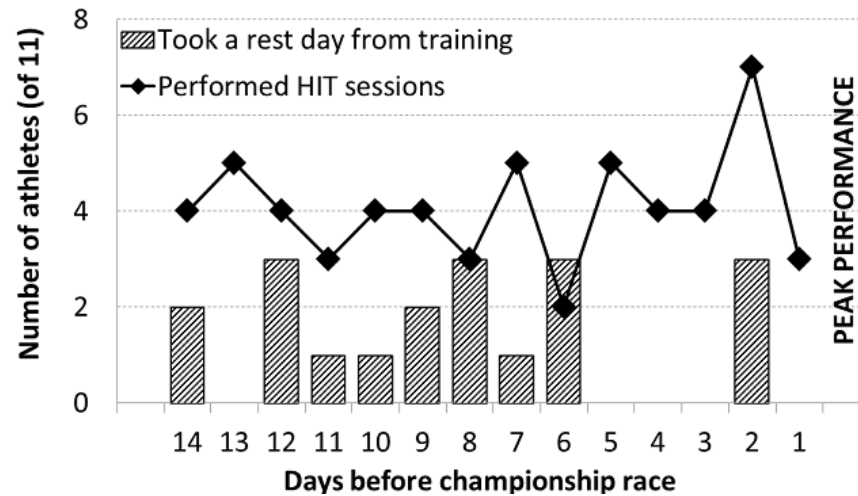
Самый низкий объем = 100 км в неделю

Подводка представителей лыжных гонок

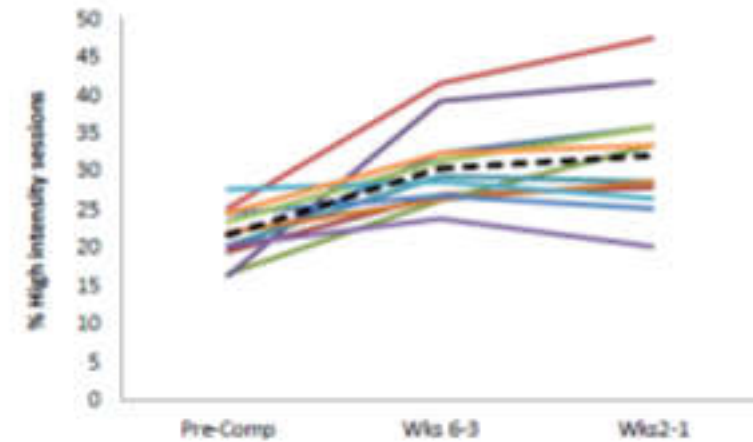
- Фаза 1: снижение, а в последующем поддержание тренировочного объема (продолжительность, интенсивность, высокоинтенсивные тренировки)
- Фаза 2: прогрессивное снижение объема за счет
 1. Сокращение продолжительности занятий (30%)
 2. Небольшое снижение в частоте (10%)
 3. Тенденция к некоторому увеличению количества высокоинтенсивных тренировок, но:
 4. С более короткой продолжительностью (до 50%) и удлинненными интервалами отдыха
 5. Между началом главного старта и последней высокоинтенсивной тренировкой 1-2 дня



Подводка представителей лыжных ГОНОК



HIGH INTENSITY SESSIONS



Espen Tønnesen, 2013

Психологическая подготовка



- Успехи норвежских спортсменов в видах спорта на выносливость обусловлены комплексом факторов
- Методические находки норвежских специалистов лежат в сфере силовой, психологической, интервальной тренировке.
- Свою специфику имеет организация среднегорной подготовки, а также подводка к главному старту сезона



- Самостоятельное применение данных рекомендаций может нанести вред вашему здоровью.
- Для грамотного применения данных рекомендаций обращайтесь к специалистам ***Центра спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд***

