



Biomechanik und Sportmedizin

Physiotherapeutische Behandlung der unteren Extremität

Weiterbildung vom 13. November 2009

Felix Zimmermann



1. Analyse

- Verletzung
- Sportart
- Intensität
- Operativ/
Konservativ



Usaine Bolt



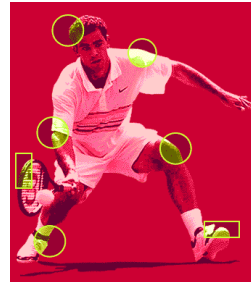
Kenenisa Bekele



1. Analyse

Hier verletzt man sich am häufigsten

- 1. Untere Extremitäten 16 %
- 2. Unterschenkel / Sprunggelenk 15 %
- 3. Handgelenk / Hand / Finger 13 %
- 4. Knie 12 %
- 5. Fuss / Zehen 6 %
- 6. Hüfte 3 %
- 7. Oberschenkel 1 %
- 8. Obere Extremitäten 1 %
- 9. Übrige und mehrere Körperstellen 1 %
- 10. Gesamter Körper (systemische Effekte) 1 %



2. Konzept

- a) Weichteilbehandlungen
- b) Manuelle Therapien
- c) Aktive Übungen
- d) Passive Massnahmen





a) Weichteilbehandlungen

Ziele:

- Durchblutungsverbesserung
- Schmerzlinderung
- Entspannung
- Verbesserte Wahrnehmung
- Verbesserte Intra- und Intermuskuläre Koordination
- Wiederherstellung der Funktion



b) Manuelle Therapien

Ziele:

- Korrigieren Pathomechanischer Zustände
- Verbesserte Funktion
- Verbesserte Propriozeption
- Schmerzlinderung



c) Aktive Übungen

Ziele:

- Verbesserte Stabilität
- Verbesserte Beweglichkeit
- Verbesserte Kraft
- Verbesserte Koordination
- Verbesserte Intra- und Intermuskuläre Koordination
- Schmerzlinderung



d) Passive Massnahmen

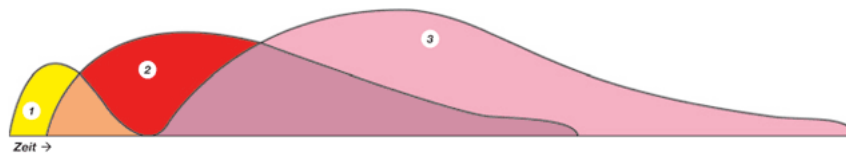
- Elektrotherapie
- Ultraschall
- Wärme Therapie
- Stosswellentherapie
- Taping
- Stabilschuh- und Einlageversorgung





Wundheilungsphasen

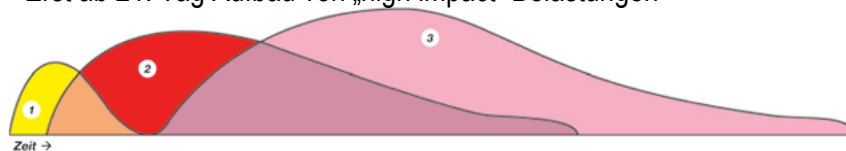
1. Entzündungsphase (0-2Tage)
2. Proliferationsphase (2-21Tage)
3. Remodulationsphase (21-300Tage)



Wundheilungsphasen

Fazit fürs Training:

- Nur Mobilisation in den 1-2 Tagen
- Ab 3. Tag Beginn mit Koordination und Rekrutierung (zu Beginn kurze Einheiten!)
- Erst ab 21. Tag Aufbau von „high impact“ Belastungen





Sportartanalyse

Welche Konditionellen Faktoren brauche ich?:

Bsp. Kraft:

Max. Kraft

Supra Max. Kraft

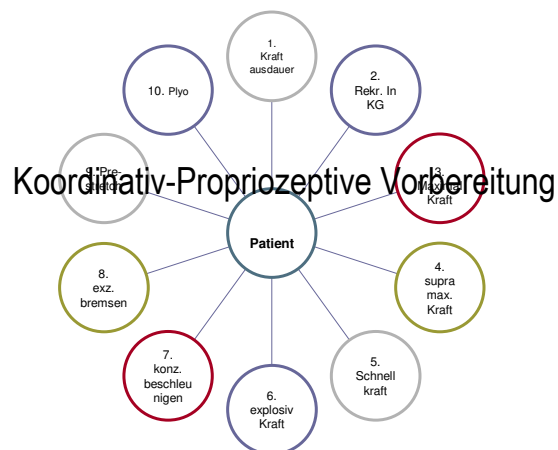
Schnellkraft

Spezifische Kraft

Kraftausdauer



Rehakreis





PPR

Progressive
Propriozeptive
Reorientierung



Ziele des PPR:

Wiederherstellung der :

- Dysfunktionen
- Veränderungen
- Sinnesinformationen
- Übermittlung (visuell, cortical, propriozeptiv)



PPR 1



- Kann bereits in der Proliferationsphase (2.-21. Tag) im Rahmen der Reha durchgeführt werden
- Ist eine Reorientierung des Stabilitätsgefühls, der Wahrnehmung und der Kinästhesie vgl. Koordination, Proprioception
- Verbessert die aktive Gelenkstabilisation



Aufbau:

- Von stabil zu labil
- Von statisch zu dynamisch
- Mit und ohne Hilfe
- Von tonisiert zu nicht tonisiert
- Mit geschlossenen Augen
- Gelenkwinkel ändern



Hilfsmittel

- Fuss/Wackelbrett
- Kreisel
- Weiche Unterlage
- Mini Trampolin
- Kettenbrett
- Ball
- etc.





Übungen

- Allgemeine Stabilisationsübungen vgl. Einbeinstand
- Mit Hilfsmittel vgl. Wackelbrett
- Kombinierte Übungen
- Integrierte Stabilisationsübungen



PPR 1 Bsp. Fussbrett

Merke:

Propriozeption des Fusses ist die Voraussetzung
für eine gut funktionierende Muskelkette



- **Belastungsvariablen:**
 - Grundsätzlich richtet sich die Übungszeit nach der vorhandenen Koordinationsfähigkeit (Qualität)
 - Ziel: 3x1 Minute pro Fuss
 - Superkompensationszeit: sofort
 - Neuromuskuläre Ermüdung nach ca. 3-5 Minuten (Transmitterproblem)
Bedeutet: nach maximal 15 Minuten Training
ca. 3 Stunden Pause
 - Mehrmals täglich möglich Bsp. Zähneputzen



- **Tests/Kontrolle: (Beispiele)**
 - **Placing im Einbeinstand (anderes Bein angewinkelt), Augen geschlossen**
-> Haltezeit kürzer als 10 sek. Ungenügend
 - **Über Seil balancieren ca. 3m**
-> mehr als 3 Fehler - ungenügend



PPR 2



- Grundlage PPR 1
- Wird normalerweise erst in der Remodulationsphase (21.-300/500. Tag) durchgeführt
- Möglichst sportspezifisch



Aufbau:

- Vgl. PPR 1
- Gutes Warming up und vorbereitende Übungen
Bsp. PPR 1, Lungen
- Von low impact zu high impact
- Geschwindigkeit steigern
- Störelemente einbringen



Hilsmittel:

- Vgl. PPR 1
- Unbedingt Sportartspezifische Mittel und Möglichkeiten einbauen



Übungen:

- Allgemeines Sprung ABC
- Mit Hilfsmittel kombiniert sportartspezifisch
- Geschwindigkeit steigern
- Störfaktoren einbauen



- **Belastungsvariablen:**
 - Grundsätzlich richtet sich die Übungszeit nach der vorhandenen Koordinationsfähigkeit (Qualität)
 - Ziel: 5-6 Sprünge pro Bein 2-3 Sekunden stabilisiert in verschiedenen Kniegelenkwinkeln - 3x Perfekt!
 - Zweibeinig -> Einbeinig
 - Zuerst Höhe dann Länge verändern
 - Augen geschlossen zuerst während, dann vor dem Sprung
 - Mit Anlauf
 - Mit Drehung
 - Unterlage verändern je nach Sport
 - Störeffekte: Schuppsen, Ball zu spielen, vorbeierwerfen etc.



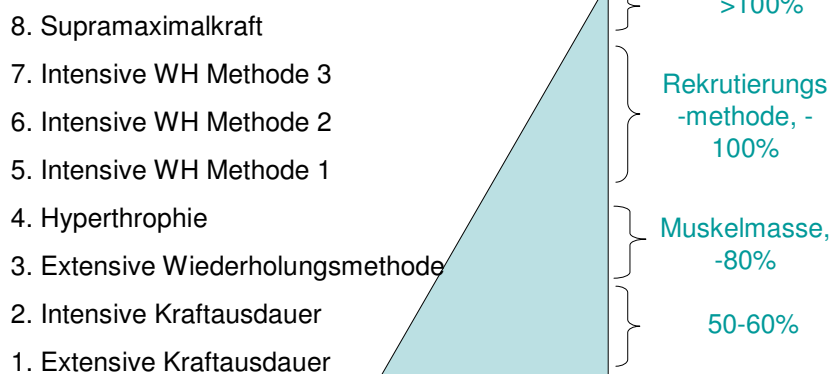
Weiterführende und begleitende Massnahmen

- Lauf ABC
- Allgemeiner Kraftaufbau
- Spezifischer Kraftaufbau
- Sportartspezifische Übungen
- Reproduzieren des Verletzungsmechanismus!!!



Kraftaufbau

Trainingsmethoden Rekrutierung in kg





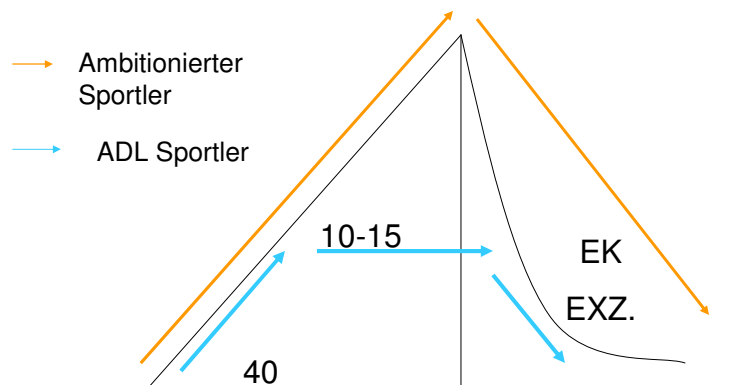
Kraftaufbau

Trainingsmethoden in Geschwindigkeit / Zeit



Kraftaufbau Transfer

2 Beispiele für die Praxis





Übungen (Basic-Skills)

- **Prävention**
 1. Basic squat
 2. One leg squat
 3. Side squat
 4. Lunge squat
 5. Good morning
 6. Calf raise



Kraftaufbau

- **Qualitative Kriterien**
 - Richtige ASTE
 - Richtiger Bewegungsablauf
 - Kompensationsmechanismen
 - Richtiger Bewegungsrhythmus
 - Optimale ROM
 - Kein Spannungsverlust
 - Pause



Kraftaufbau

- Quantitative Kriterien
 - Serienzahl
 - Wiederholungszahl
 - Gewicht
 - Übungsanzahl
 - Pause
 - Trainingsfrequenz



Rehabilitation

- **Krafttraining mit freien Gewichten?**
 - Förderung der Gewebesynthesierung
 - Struktur und Ausrichtung vom Gewebe
 - Rasche Wiederherstellung
 - Verminderung von Kontrakturen und Bewegungseinschränkungen
 - Prophylaxe von passivem Gewebe
- >Aufrechterhaltung der konditionellen Leistungsfähigkeit
- >funktionelle und spezifische Regeneration



Rehabilitation

• Freihantel versus Kraftmaschine

- Risiko wird nicht in den Alltag verlagert
- funktionelle Bewegungsmuster
- propriozeptives und koordinatives Training
- spezifisches Training
- alle Effekte mit freien Gewichten möglich
- Transfer wird vereinfacht
- positiver „Nebeneffekt“: kardiovaskuläres Training



Prävention Sportverletzungen

- Training
- Psyche
- Erholung
- Ausrüstung
- Ernährung
- Warm up / Cool down
- Sportgeräte
- SPU / Check up





Prävention Sportverletzungen

Wir können also etwas dazu beitragen!!!

- Vielseitiges Training
- Präventive Trainingsformen
- Vernünftige Spielbelastung
- Optimales warm up and cool down
- Erziehung zum korrekten Sportverhalten
- Adäquate Rehabilitation von Verletzungen



Prävention Sportverletzungen

Wir können also etwas dazu beitragen!!!

- Kontrolle von Rehabilitationsmassnahmen
- Erholungszeiten einhalten
- Beschwerden beachten und frühzeitig erkennen
- Bewegungsapparat wenn nötig schützen und stützen
- Trainingsberatung
- SPU/Biomechanik



Quellangaben

www.sart.ch

www.esp-education.net

•Van den Berg F. (1999) Angewandte Physiologie, Das BG der Bewegungsapparates verstehen und beeinflussen, Thieme Verlag, NY

•Peterson L., Renström R. (2002) Verletzungen im Sport, Deutscher Ärzte Verlag, Köln

•Weineck J. (2004), Sportbiologie, 9. Auflage, Spitta Verlag-Balingen,

•Weineck J. (2003), Optimales Training, 15. Auflage, Leistungsphysiologische Trainingslehre Spitta Verlag-Balingen,

