

Abschlussarbeit

«Rehabilitation bei Status nach konservativ behandelter Innenbandverletzung»

(Fiktives Patientenbeispiel)



(Symbolbild)

Autorin im Dezember 2018:

Dieses fiktive Patientenbeispiel wurde als Abschlussarbeit für das CAS in Sportphysiotherapie mit bestem Gewissen aufgrund des Gelernten, zitierter Literatur und eigener Erfahrung erarbeitet. Es besteht kein Anspruch auf Richtigkeit.

Inhalt

Vorstellung Patient	3
Stammdaten	3
Diagnose auf Verordnung	3
Physiotherapeutische Anamnese (1. posttraumatischer Tag)	3
Was ist passiert:.....	3
Auf dem Notfall eingeleitete Behandlung:	3
Allgemeine Anamnese:	3
Sport Anamnese:	3
Spezielle Fragen:.....	3
Erweiterung der Patientin (subjektives Problem aus Patientensicht):	4
Schmerzanamnese und Beschwerden im Moment:	4
Problemanalyse nach der Anamnese	4
Körperliche Untersuchung	4
Überlegungen	4
Inspektion.....	4
Stand.....	4
Rückenlage	5
Palpation	5
Funktionsuntersuchung	5
Beweglichkeitstest:.....	5
Widerstandstest:	5
Fuss und Hüfte	5
Spezifische Tests:	5
Krafttest und Koordinationstest:	5
Neurologische Untersuchung:	5
Sportverletzungsanalyse	6
Belastbarkeitsanalyse Verletzung	6
Belastbarkeitsanalyse Struktur	6
Anatomie[3]	6
Funktion und Biomechanik	6
Wundheilungsphasen Ligamente (als Repetition)	7
Belastbarkeitsanalyse Fußball.....	7
Allgemein	7
Physiotherapeutische Diagnose	10
Erwartungen Patientin	10
ICF	10
Störung auf Funktionsebene.....	10
Einschränkung auf Aktivitätsebene	10
Einschränkung auf Partizipationsebene.....	10
Persönliche Faktoren	10
Externe Faktoren	10
Prognose	10
Planung der Rehabilitation anhand der Wundheilung (Belastbarkeit der Strukturen) und der Sportanalyse	11
Ziele und Massnahmen	11
Kurzfristige Ziele und Massnahmen (0-6 Wochen: Allgemeine Rehabilitation)	12
Mittelfristige Ziele und Massnahmen (6-12 Wochen)	15
Langfristige Ziele und Massnahmen (ab 12 Wochen)	16
Heimprogramm	18
Evaluation und Erfolgskontrolle (return to training)	18
Reflexion	18

Vorstellung Patient

Stammdaten

Anna S., 17 Jahre

Diagnose auf Verordnung

Innenbandzerrung Grad II Knie rechts (Fussball)

Physiotherapeutische Anamnese (1. posttraumatischer Tag)

Was ist passiert:

Verletzung während Fussballmatch am Vortag. In der zweiten Halbzeit sei ihr eine Gegenspielerin beim Kampf um den Ball von aussen in ihr gestecktes Knie gestolpert. Sie habe sofort starke Schmerzen und Gefühl der Instabilität gehabt. Sie hätte das Spiel sofort beenden müssen und sei durch die anwesenden Samariter betreut worden. Diese hätten das Knie sofort gekühlt und das Bein wurde hochgelagert und eingebunden (PECH: Pause, Eis (Kühlung!), Kompression, Hochlagern). Das Knie sei auf der Innenseite schnell angeschwollen. Anna wurde von den Eltern nach der Erstversorgung in den Notfall des UKBB's gebracht. Nach einem konventionellen RX konnte eine Fraktur (Bone Bruise oder ossärer Bandabriss) ausgeschlossen werden. Eine komplette Instabilität konnte ebenfalls ausgeschlossen werden. Mit einer Verordnung für Physiotherapie, die auf ausdrücklichen Wunsch des Vaters bereits am Folgetag beginnen solle, wurde sie entlassen.

Auf dem Notfall eingeleitete Behandlung:

- Stabilisierende Schiene (für ca. 6 Wochen)
- Stöcken zur Entlastung
- Kühlung: Quarkwickel
- Medikamente (keine Entzündungshemmer in der Entzündungsphase laut Harald)
- Hochlagerung
- Schuldspens für eine Tag

Allgemeine Anamnese:

- Sehr aktive und sportlich vielseitig begabte junge Frau
- Sportbegeisterte Familie (Bruder spielt in der Nati B Volleyball, kleine Schwester macht Ballett, Vater (Allgemeinmediziner) und Mutter sind sehr sportlich)
- Sie besucht das Gymnasium und ist eine sehr gute Schülerin

Sport Anamnese:

- Fussball, Juniorinnenmannschaft in einem lokalen Klub (seit ihrem 10. Lebensjahr)
- Position: Mittelfeld
- Training 2x/Woche, je 90 Minuten
- Meisterschaftsspiele am Wochenende (aktuelle Verletzung während Meisterschaftsphase)
- Spieldauer: 70 Minuten
- Häufigkeit: Während Meisterschaft jedes Wochenende

Spezielle Fragen:

Genauer Mechanismus

- Eine Verdrehung habe nicht stattgefunden

Belastungsfähigkeit direkt nach dem Trauma

Anna hatte direkt nach dem Trauma sehr starke Schmerzen und konnte das Knie die ersten ca. 15 Minuten nicht belasten.

Vorverletzungen

Es ist das dritte Mal in den letzten zwei Jahren, dass sich Anna am rechten Knie verletzt hat.

Die letzten zwei Mal sei das Knie aber kaum geschwollen und der Vater betreute die Tochter selber. Die Schmerzen klangen nach ein paar Tagen ab und die Rückkehr in den Sport gelang problemlos.

Erweiterung der Patientin (subjektives Problem aus Patientensicht):

Anna möchte so schnell als möglich wieder spielen und zurück in die Mannschaft. Sie habe aber auch Angst, dass sie sich immer wieder verletzen könnte. Dem Vater ist es vor allem wichtig, dass die Verletzung diese Mal gut ausheilen kann und eine saubere Rehabilitation stattfindet, damit eine weitere Verletzung verhindert werden könne.

Schmerzanamnese und Beschwerden im Moment:

- Wie: entzündlicher Schmerz, pochend und warm NRS 5-6(10)
- Wo: medialer Knieschmerz
- Wann: Bei Hochlagerung besser, seit gestern deutliche Besserung
- Funktion: Anna möchte aufgrund der Beschwerden lieber nicht belasten (functio laesa), sagt aber, dass sie denke, dass es gehen würde, wenn sie müsste.

Problemanalyse nach der Anamnese

Die ärztliche Diagnose passt mit der Anamnese (Verletzungsmechanismus, Beschwerden unmittelbar nach dem Trauma, Bildgebung) gut überein.

Durch den direkten Gegnerkontakt mit einem Valgusstressmoment im Kniegelenk rechts ist es zu einer Verletzung der medialen (Zug: Ligamente, Kapsel, Meniskus) und allenfalls lateralen Strukturen (Druck: Ligamente, Meniskus, subchondraler Knochen) des Kniegelenkes gekommen.

Die Kombination von Innenbandverletzungen mit Verletzungen des vorderen Kreuzbandes (VKB) und des medialen Meniskus oder mit Verletzungen des lateralen Meniskus und des subchondralen Knochens wird in der Literatur als häufig beschrieben.

Aufgrund des vorliegenden RX kann eine Verletzung des subchondralen Knochens (Bone Bruise) im lateralen Bereich des Knies oder einer Ausrissfraktur ausgeschlossen werden.

Da sich das Knie nicht verdreht hat und die Symptomatik über Nacht deutlich besser wurde, ist eine Ruptur oder Zerrung des VKB bei einer jungen Sportlerin eher unwahrscheinlich. Ob eine mediale oder laterale Meniskusläsion vorliegt müsste im weiteren Verlauf getestet werden.

Was aufhorchen lässt, ist die Tatsache, dass Anna sich bereits zum dritten Mal innerhalb der letzten zwei Jahre am rechten Knie verletzt hat. Eine Verletzung des Innenbandes stellt ein erhöhtes Risiko für zukünftige Rupturen des VKB dar. Allenfalls, hat Anna eine funktionelle Instabilität und eine ungenügende muskuläre Valgusstabilität.

Körperliche Untersuchung

Überlegungen

Aufgrund der Schwellung und Abwehrspannungen sind spezifische Tests oft erst nach etwa 10 Tagen aussagekräftig (Sportphysiotherapiebuch (SPTB), S.490, Solomon 2001 und Wong 1999). **Von einem Arzt verlässlich durchgeführte Tests sollen in der Physiotherapie am 1. posttraumatischen Tag nicht wiederholt werden. Im Folgenden wird dies zu Übungszwecken gemacht.**

Inspektion

Stand

- Gewichtsverlagerung auf das linke Bein. Rechtes Bein entlastet und im Kniegelenk eine leichte Schonhaltung in Flexion
- Links: Pes planus valgus und leichter Valgus im Kniegelenk

Rückenlage

- Kniegelenk rechts: Schonhaltung in leichter Flexion
- Rötung medial (Rubor)
- Schwellung medial (Tumor), relativ lokalisiert im Bereich des Seitenbandes
- Umfang: Seitendifferenz 1cm

Palpation

- Leicht erwärmt (Calor)
- Schmerzhaft medial, nicht direkt über dem Gelenksspalt (würde eher auf Meniskusläsion hindeuten) aber vor allem im Bereich der Ansätze (distal>proximal):

Funktionsuntersuchung

Beweglichkeitstest:

Aktiv-assistiv getestet im schmerzfreien Bereich

- Knie rechts: Flex/Ext 60°/10°/0°
- Flexion: Zunehmende Spannung ab 30°, ab 60° deutliche Abwehrspannung und Testabbruch
- Extension: Die linke Seite zeigt eine passive Hyperextension von mind. 10°

Widerstandstest:

- Extension und Flexion im Knie schmerzhaft (wird daher nicht forciert)

Fuss und Hüfte

alle Tests negativ und seitengleich

Spezifische Tests:

Kapsel

- Fluktuationstest (SPTB S. 491) und tanzende Patella negativ: Schwellung extraartikulär

Bänder (Seitenvergleich)

- Innenband: in 20° Flexion leichte Aufklappbarkeit 6-10mm -> Ruptur Grad II (https://youtu.be/_fxKCDkOiJs), in Extension keine Aufklappbarkeit (VKB; dorsale Kapsel), linke Seite keine Aufklappbarkeit
- VKB: Modifizierter Lachmann aus 20° Flexion (max. loose packed position): negativ



Menisci

Da alle Test zu Prüfung des medialen Meniskus einen zusätzlichen Zug auf das Innenband provozieren, werden sie erst im Verlaufe der Behandlung bei entsprechen Beschwerden ausgeführt.

(Dial Test, Apley Griding, Mc Murray, Steinmann I und II, Bounce Home, Thessaly)

Krafttest und Koordinationstest:

- Zum jetzigen Zeitpunkt nicht indiziert. Referenzwerte sind nicht vorhanden.

Neurologische Untersuchung:

- Nicht indiziert

Assessment:

- Lysholm Score (100: Keine Beeinträchtigung – 0 stärkst mögliche Beeinträchtigung)

Aktivitätsorientierter Funktionstest

- eher bei chronischem Problem um den IST- Zustand zu ermitteln

Sportverletzungsanalyse

Belastbarkeitsanalyse Verletzung

Verletzung: Innenbandzerrung Grad II, häufig in Ballsportarten, isoliert oder kombiniert

Wann: Zweikampf, 2. Halbzeit, Gegner: Tackling

Wie: exogener Valgusstress ohne Drehmoment. Im Gegensatz zum VKB-Ruptur oft bei Gegnerkontakt [1]. Die grösste Spannung auf das Innenband erfolgt bei einem Valgusstress in voller Extension.

Was: Ligamentum collaterale mediale (Repetition), BGW-Strukturen Kollagen Typ 1, gut durchblutet, auf Zug belastbar

Risikofaktor: funktionell instabile Beinlängsachse



Bild aus Artikel [2]

Belastbarkeitsanalyse Struktur

Anatomie[3]

Lig. collaterale mediale oberflächlich

- Proximal: Dorsal am Epicondylus femoris medialis
- Distal: Tibia (Knochen-Knorpel Grenze, Verbindung zu tieferen Bindegewebe, Kontakt zur Bursa pes anserinus)

Lig. Collaterale mediale tief

- Verbindung zur Kapsel und zum medialen Meniscus

Posteriore schräge Fasern

- Verbindung zur Kapsel

Funktion und Biomechanik

Oberflächlicher Anteil

Valgusstabilisator

- Spannungszunahme in mittlerer Flexionsstellung (30-60°)
- Zunehmende Beugung ->Entspannung des Bandes
- Distaler Anteil: Stabilisator Aussenrotation (AR), in Steckstellung ist posterolaterale Kapsel effektiver

Posteriore schräge Fasern:

- Geringerer Beitrag zur Valgusstabilisation, aber Spannungszunahme in Extension
- Mit tiefen Anteilen Stabilisation der Innenrotation

Tiefer Anteil:

- Sekundärer Valgusstabilisator
- Stabilisation der IR und AR ->Wichtiger Rotationsstabilisator

- Verbindung zum medialen Meniscus: Einfluss auf Gleitfähigkeit-> Hinterhorn gewinnt Stabilität-> Translationsbremse= Synergist Kreuzbänder

Wundheilungsphasen Ligamente (als Repetition)

Entzündungsphase (Hämostase, Vaskuläre 0-2 Tage, zelluläre Phase 2-5 Tage)

- Primäre Hämostase (30 Sekunden): Vorbeugen von Blutverlust
- Sekundäre Hämostase (3-5 Minuten): Blutgerinnung
- Vaskuläre Phase (0-2 Tage):
Gesteigerte Permeabilität, vermehrte Vasodilatation, Sensibilisierung des Nervensystems → Rubor, Tumor, Calor, Dolor → Functio Laesa
- Zelluläre Phase (2-5 Tage):
Infiltration von Leukozyten und Makrophagen: Wundreinigung und Analyse der Verletzung
Sekundäre Vergrößerung des Wundgebietes = Gewebe ein paar Tage nach dem Trauma schwächer

→Entlastung steht im Vordergrund. Anna befindet sich in der Entzündungsphase

Proliferationsphase (Ligamente bis 42 Tage)

- Kontraktionsphase: Tertiäre Wundverkleinerung
- Synthesephase:
- Abnahme Makrophagen
- Zunahme Myofibroblasten
- Neubildung von Kollagen Typ III: Funktionelle, primäre Anordnung des Gewebes
- Kollagen Typ III: kann schneller produziert werden, jedoch nicht so belastbar auf Zug
- Einsprossung Blut- und Lymphgefäße
- Symptome: Schmerz wird intermittierend, Temperaturdifferenz reduziert sich

→allgemeine Rehabilitation mit Fokus auf der Beweglichkeit

Remodulierungsphase (11-50/60 Tage)

- Phase 1:
 - Typ III > Typ I und II (hat noch nicht volle Belastbarkeit-> Sportler müssen gebremst werden)
 - Stabilisierung BG
 - Endgültige Faserausrichtung: Crosslinking, Durchmesser
- Phase 2:
 - Sensomotorische Integration

→Vielseitig zielorientierter Rehabilitation in allen 5 motorischen Grundeigenschaften mit Fokus auf Kraftaufbau

Maturationsphase (50/60-300/500Tage)

- Bindegewebe wird immer belastbarer => erst Ende am Ende wieder voll belastbar

→spezifische Rehabilitation mit Übergang ins Training

Belastbarkeitsanalyse Fußball

Allgemein

Der Fussball ist eine dynamische Explosivsportart (Spilsport)[4], die sich durch einen ständigen Wechsel der Rennintensität, der Belastungs- und Erholungszeiten (intermittierend) und der Bewegungsformen auszeichnet (vorwärts, rückwärts, seitlich, Jumps, Tackles). Er erfordert vom Sportler ein hohes Mass an konditionellen, taktischen, technischen und mentalen Fähigkeiten. Das Spiel folgt genauen Regeln, die der Spieler kennen und taktisch umwandeln muss. Das Ziel ist das erfolgreiche Tor!

Im Folgenden erfolgt eine grobe Analyse auf den 3 ICF Ebenen aufgrund eigener Beobachtungen und der Literatur.

Spielregeln und Team (Partizipationsebene)

Im Fussball wird im Team gespielt und neben dem Sport sind soziale Aspekte sehr wichtig. Oft ist der Verein und das Team gerade in der Adoleszenz ein wichtiger Ort der Persönlichkeits- und Meinungsbildung.

-> Anna fühlt sich in ihrem Team sehr wohl. Sie hat dort viele Freunde und Teamsport.

Bewegungsanalyse (Aktivität)

Die Bewegungsanalyse und nachfolgend auch die Analyse der sportmotorischen Grundeigenschaften sind abhängig von der Spielposition.

-> Anna spielt im Mittelfeld

Bewegungsformen	Intensität bei Anna	Frequenz bei Anna
Rennen: Verschiedene Tempi (Sprinten, Beschleunigung, Reaktionsschnelle) Verschieden Richtungen (vor-, rück-, seitwärts) Richtungswechsel Stop and go	+++ +++ +++ +++	+++ +++ +++ +++
Sprünge (vor-, rück-, seitwärts)	++	++
Mit Ball: Dribbling Kicking Pässe Kopfball Einwurf Torschuss	+++ +++ +++ ++ + +	+++ +++ +++ ++ + +
2 – Kampf mit/ohne Ball	+++	+++

Belastungsanalyse sportmotorische Grundeigenschaften (Funktion)

Im Fussball sind alle sportmotorischen Grundeigenschaften wichtig.

Wobei die Schnelligkeit den höchsten Stellenwert und die Beweglichkeit den niedrigsten Stellenwert hat.

Beweglichkeit:

Vor allem im Bereich der Beine und des Rumpfes muss eine genügende kapsuläre und muskuläre Beweglichkeit vorhanden sein, damit Extrembewegungen ohne Verletzung ausgeführt werden können. Bei einer optimalen Beweglichkeit werden die Spielaktivitäten kontrollierter, harmonischer und effizienter ausgeführt.



www.cellesche-zeitung.de/S4953348/Fussball-Kreisliga-SV-Nienhagen-rueckt-in-Bezirk-auf-Hohne-steigt-ab



www.t-online.de/sport/id_66662682/si_5/bundesliga-die-besten-bilder-von-bvb-fcb.html

Koordination:

Orientation, Differenzierung, Gleichgewicht, Rhythmus und Reaktion sind wichtige Fähigkeiten im Fussball. Um in diesen Bereichen Hochleistungen ausführen zu können, müssen im neuromuskulären System die sensorischen, neuronalen und motorischen und physiologischen Mechanismen optimal zusammenspielen.

Kraft [5]:

Die Kraft als Grundlage für die Schnelligkeit ist im Fussball unabdingbar. Eine gut trainierte Maximalkraft ist dabei bei Profisportlern die Grundlage für den Transfer in die Sprung- und Schnellkraft und damit auch in die Schnelligkeit.

Dabei spielen isometrische (Stabilisation von Gelenken und Positionen: vor allem Corstability und Stabilität untere Extremität), konzentrisch beschleunigende und exzentrisch bremsende Muskelaktivitäten eine Rolle.

Ausdauer:

Die jeweilige im Spiel notwendige Bewegungsschnelligkeit und Belastungszeit definiert, welche Energiesysteme aktiv ist [6]. Durch die unterschiedlichen Belastungszeiten und Tempi sind im Fussball sowohl das aerobe als auch die anaeroben (laktazid und alaktazid) Energiesysteme in einer intermittierenden Form aktiv [7]. (KP System: 60%, anaerobe Glykolyse: 20-25%, aerobes System: 15-20%: Unterlagen RVdB, ESP 2010).

Energiebereitstellung in Bezug auf die Belastungszeiten:

- < 10 s: anaerob alaktazid
- = 45 - 60s : anaerob laktazid
- 1 - 2 min: gemischte Formen
- (3) - 5 min : aerob

Belastungen im Juniorenaltern (Info. Fussballverband Innerschweiz) während dem Spiel:

- 9 - 10 km
- 100 - 120 Sprints von 10 - 15 m
- 30 - 50 Duelle
- Wiederkehrende Belastungen
- Erholungsphasen zwischen den Belastungen von (15'' - 45'')

Vor allem das Mass an Ermüdung, dass sich durch ungenügende Erholungszeiten am Ende der ersten Halbzeit und am Ende des Spiels [4] zeigt, ist entscheidend für die Leistungsfähigkeit und das Verletzungsrisiko.

Im Frauenfussball ist der aerobe Belastung nahe an maximalen Werten und aerobe Kapazität ist noch wichtiger als bei den Männern, da sie eine tiefere anaerobe Kapazität haben als die Männer und der höchste tolerierte Laktatwert tiefer [5] liegt. Bei langen Distanzen und einer durchschnittlichen Intensität befindet.

Schnelligkeit

Wie bereits eingangs erklärt, ist die Schnelligkeit bis zur Schnelligkeitsausdauer in der Explosivsportart Fussball sehr wichtig. Sie ist die eigentliche Königsdisziplin der motorischen Grundeigenschaften des Fussballspielers, da sie auf den anderen aufbaut und leistungsbestimmend ist.

So baut sie auf den Fähigkeiten auf, eine hohe Kraftbildungsgeschwindigkeit in der Muskulatur zu entwickeln und auf der intramuskulären und intermuskuläre Koordination. auf. Zudem muss der Spieler im Zweikampf und im Erfassen der Spielsituation reaktionsschnell sein und gleichzeitig antizipatorische Fähigkeiten haben.

Physiotherapeutische Diagnose

Erwartungen Patientin

Nachdem mit Anna und ihrem Vater ein Gespräch stattgefunden hat, steht nun eine langfristige Rehabilitation und Prävention weiterer Verletzungen im Vordergrund. Evt. kann die körperliche Leistungsfähigkeit bis zur nächsten Saison noch gesteigert werden.

ICF

Störung auf Funktionsebene

Innenbandverletzung Grad II, mit wahrscheinlich schon vor dem erneuten Trauma bestandener muskulärer Valgusinstabilität.

Einschränkung auf Aktivitätsebene

Normale Belastung und somit normales Gehen im Moment nicht möglich.

Einschränkung auf Partizipationsebene

ADL sind eingeschränkt. Sport ist zurzeit nicht möglich.

Persönliche Faktoren

Anna ist noch sehr jung und hochmotiviert. Sie hat im Moment noch etwas Mühe, die Wichtigkeit ein verantwortungsbewussten und fundierten Rehabilitation einzusehen. Der Vater möchte das aber unbedingt und ich denke, dass wir auf einem guten Wegs sind.

Externe Faktoren

Aus der Anamnese sind keine bekannt.

Prognose

Der Outcome und damit die Prognose für Innenbandverletzungen Grad II werden in der Literatur konsistent als gut beschrieben. Der Range des „Retrun to Sport“ mit guter Funktionalität beträgt 0.2-7.2 Monate [1]. Beim 10 Jahres Follow up hatten 71% einen exzellenten und 92% einen guten bis exzellenten „Lysholm functional scores“[1].

Nach einer Innenbandverletzung besteht aber ein erhöhtes Re-Verletzungsrisiko, ein erhöhtes Risiko für eine VKB Verletzung und ein Risiko für eine mechanische Instabilität [8].

Zudem gibt es immer wieder Verläufe mit prolongierten Schmerzen.

Eine frühe und fachgerechte Mobilisation verbessert das funktionelle Outcome signifikant [9].

→dies unterstreicht die Wichtigkeit einer fundierten auf die Zielsetzung abgestimmten Rehabilitation!

Planung der Rehabilitation anhand der Wundheilung (Belastbarkeit der Strukturen) und der Sportanalyse

Verletzungsspezifische Überlegungen

Wichtig ist es, zwischen einer zeit- und kriterienbasierten Rehabilitierten zu unterscheiden.

Bei der zeitbasierten Rehabilitation wird ab Tag 1 (posttraumatisch oder postoperativ) gerechnet. Dieser Ansatz orientiert sich an der Wundheilung und gibt wichtige Einblicke in die Vorgänge im Körper. Es ist aber nicht zu vergessen, dass dies eine vereinfachende Darstellung der Realität ist. Jeder Sportler ist mit seiner Verletzung einzigartig und die Verletzung betrifft meistens nicht nur genau eine Struktur. Die verschiedenen Strukturen sind nicht überall klar voneinander abgetrennt, sondern gehen oft ineinander über. Zudem sind die Wundheilungsphasen nicht klar voneinander abgegrenzt und geben uns daher nur einen ungefähren Anhaltspunkt in der Rehabilitation.

In der kriterienbasierten Rehabilitation werden neben den Wundheilungsphasen auch individuelle und objektivierbare Parameter (ROM, Kraft, Funktion, wiederkehrendes Vertrauen) am Patienten beurteilt und in die Entscheidungsfindung miteinbezogen [2].

Im Gegensatz zur Rehabilitation von ADL-Patienten werden in der Sportrehabilitation sportspezifische Überlegung in den Rehabilitationsprozess miteinbezogen, um die Reintegration in den Sport auf dem zuvor bestanden Leistungsniveau (oder sogar höher) in einer definierten Zeit zu erreichen.

Allgemeine Rehabilitationsziele für Explosivsportler, bei denen Ermüdung eine Rolle spielt[10]

Im Gegensatz zu anderen Sportarten ist bei Elite-Fussballerinnen (Explosivsportarten-> Spielsportart) die Schnelligkeit bereits in der Rehabilitation wichtig [10]:

Ablauf in den motorischen Grundeigenschaften:

Koordination: Rehabilitationsziel reicht bis zum Shaping, da sie sich trotz Ermüdung sicher bewegen müssen

Mobilität: Reha geht bis zum spezifischen Training

Kraft: Rehabilitationsziel ist die Verbesserung der Plyometrie und die funktionelle Stabilität (auch im Rumpf)

Ausdauer: Ermüdung spielt eine Rolle-> anaerobe laktische Leistungsfähigkeit nach Top-Down Prinzip wird trainiert

Schnelligkeit: Rehabilitationsziel ist die Verbesserung der Beschleunigung und die maximale Schnelligkeit

Überlegungen auf Anna adaptiert

Anna ist aber noch jung und im Bereich des Hobbysports aktiv. Ein echtes Maximalkraft-Training ist daher nicht indiziert und der Aufbau in den verschiedenen motorischen Grundeigenschaften sie wie folgt aus:

Aufbau Mobilität: Erarbeitung volles ROM

Aufbau Koordination: Erarbeitung eines optimalen Zusammenspiels des neuromuskulären Systems bei steigender Belastung und Spezifizierung bis hin zum Training bei sportspezifischer Ermüdung, da in diesem Bereich die meisten Verletzungen passieren.

Aufbau Kraft: Aufbau Koordination->Aufbau bis KRS 4->Aufbau Schnellkraft-> funktionelles Training

Aufbau Ausdauer: aerob, aerob-anaerob, anaerob laktisch, anaerob alaktisch

Aufbau Schnelligkeit: Laufen->Koordination (Lauf ABC)->Steigerungslauf->sportspezifisches Schnelligkeits-Training

Ziele und Massnahmen

Die folgenden Zeitangaben sind nur ein grobes Raster und müssen immer auf den individuellen Patienten und seinen Heilungsverlauf angepasst werden. Die folgenden Zeitangaben und Abläufe werden angelehnt an einen optimalen und problemlosen Rehabilitationsverlauf.

Kurzfristige Ziele und Massnahmen (0-6 Wochen: Allgemeine Rehabilitation)

Phase 1 (0-ca.2 Wochen)

Ziele

- Schutz der Verletzung
- Verringerung der Funktionsstörung : Reduktion der Entzündungszeichen und Unterstützung der Wundheilung,
- Schmerzreduktion
- Beweglichkeit: wenn möglich Erreichen einer passive Extension von 0°
- Muskelaktivität: Gute Quadricepsansteuerung, aktiv gehaltene Extension (active straight leg raise)
- Langsame Beschwerden adaptierte Normalisierung des Ganges
- Normalisierung des Bewegungsverhaltens in ADL Situationen
- Ausdauer: Verbesserung der Regeneration

Massnahmen

PolICE

Pause:

- Verletzung schützen, entlasten; von 3 zu 4 Punkte-Gang
- Brace: Funktionelle Immobilisation in 0° Extension für 2 Wochen, darf für PT abgenommen werden

Optimal Load:

- Stöcke zur Entlastung bis schmerzfreies und hinkfreies Gehen möglich ist (Zeit so kurz als möglich) [11]
- Schmerzfreie Mobilisation Flexion/Extension und Rotation aus RL oder Sitz (aufbauend: passive, aktiv assistiv, aktiv, dynamisch, in kleinem Umfang): zunehmend
- Quadricepsaktivierung, active straight leg raise
- Patellamobilisation wenn nötig

Ice:

- Kälteanwendungen, nicht zu kalt. Quarkwickel

Compression

- Vor allem direkt nach dem Trauma sinnvoll, zur Verhinderung einer grossen Schwellung

Elevation

- Bein so viel wie möglich hochlagern

Zudem:

- Entstauende Lymphdrainage
- Detonisierung der kniegelenksumgebenden Muskulatur (Beispiel: postisometrische Relaxation)

Patient Education (ED):

- Verstehen und Verhindern von Valgusstress, Ablauf Rehabilitation



Beispiel für Valgusstress am Anfang der Schwungphase beim Nachziehen des Fusses (Bild[2])

Heimprogramm (HP):

- Viel Hochlagern und Kühlen
- Bewegungsübungen: soviel wie möglich, entsprechend Therapie
- allenfalls Bewegungsschiene

Phase 2 (bis 6 Wochen)

Sobald sich die Entzündungszeichen und die Schwellung reduziert haben, kann die Intensität der Rehabilitationsmassnahmen gesteigert und intensiviert werden. Schmerzen, insbesondere aß Schmerzen, dürfen keine mehr vorhanden sein.

P:-

oL:

ICE: nicht mehr notwendig

- Belastung: Stöcke abbauen-> Gangschule

Rehakreis Beweglichkeit

Ziel:

- endgradige aktive und passive ROM im Kniegelenk (Flexion, Extension, Rotation)

Massnahmen:

1. Dynamische Übungen in geringem Bewegungsumfang im schmerzfreien Bereich, Gewicht underloaded, Rhythmus: 1-0-1, offene Kette ↔, geschlossene: Spielbein ↔ Standbein, elastische Verformung im Fussbereich)
2. Volles ROM, Gewicht underloaded (Elastischen Verformung im linearen Bereich)
3. Nicht notwendig, wenn volles ROM und sonst therapeutisches Dehnen (Plastische Verformung)

Übungen:

- Bein auf Ball; Bein über Bettkante und wischen, Mini Squats (wenn Belastung möglich)
- Ergometer

Rehakreis Koordination

Ziel:

- Stabile Beinachse und gute Wahrnehmung
- Training der Gleichgewichtsfähigkeit sowie der räumlichen und kinästhetischen Differenzierungsfähigkeit

Massnahmen:

1. isometrische Muskelaktivität im Liegen->Stand (stabile Beinachse: zwei, einbeinig), bewussteres Erlernen in kleinem ROM: (Training der kortikalen Fussregion)
2. Langsames Erweitern des Bewegungsumfanges (volles ROM, underloaded), Gangschule (Training im kortikalen linearen Bereich)
3. Übungen wie vorher aber mit Schwerpunkt auf posturaler Kontrolle und dem Erhalt des Gleichgewichtes, höherer Schwierigkeitsgrad (Stammhirntraining)

Variablen: underloaded, 15 WH, 1-4 Serien, Rhythmus: 1-0-1-, 30-60sec. Pause, 1-4- Übungen, mehrmals täglich

Übungen für Anna:

- Minisquat (Cave Beinachsen!): stabile und labile USF, einbeinig, zweibeinig
- Squat
- Gangschule (Stand- und Spielbein)
- Variation in der Übungsauswahl (zweibeinig, einbeinig, labile USF, Augen zu, Zusatzbewegung Spielbein Dual Task)-> Steigerung parallel zum Kraftaufbau

Rehakreis Kraft

Ziele:

- Stöcke abbauen- Vollbelastung –Gangnormalisierung

- Kraftdefizit im Seitenvergleich beim 8-15RM, nicht mehr als 10%
- Quadriceps, Hamstrings, Triceps surae, HG-Extensoren, -Abduktoren und -Adduktoren

Massnahmen:

KRS 1- 4: aufbauend nach Stabilisierung in Wiederholung: Sobald zwei korrekt ausgeführte Trainings im jeweiligen System absolviert wurden, kann zur nächsten Stufe gewechselt werden

Übungen:

Geschlossene Kette: Squats, Step ups, Squat Lunges, Squat Side Lounges, HAM Curls, Good Morning, Roman Chair, Becken Lift, Calf raises

Offene Kette: Seitenlage Abduktion Adduktion Bein in (Theraband, Zugapparat)

Zusätzliche Übungen Rumpfstabilisation

Front/Side/Back Planking, Roman Chair, Goodmorning,

Rehakreis Schnelligkeit

während Proliferation noch nicht indiziert

Rehakreis Ausdauer

allgemeinem Grundlagenausdauertraining beginnen (Handergometer, Ergometer→ Fahrrad)

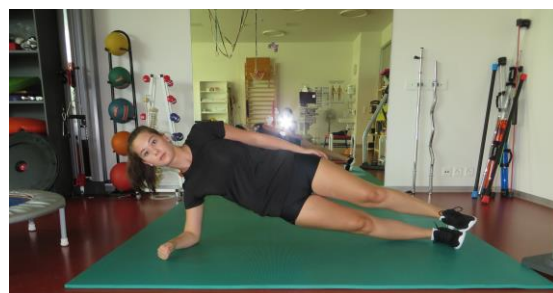
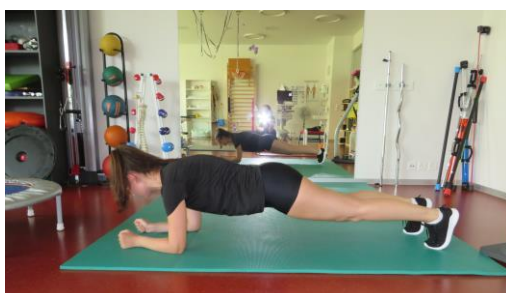
An auslösenden Faktoren arbeiten:

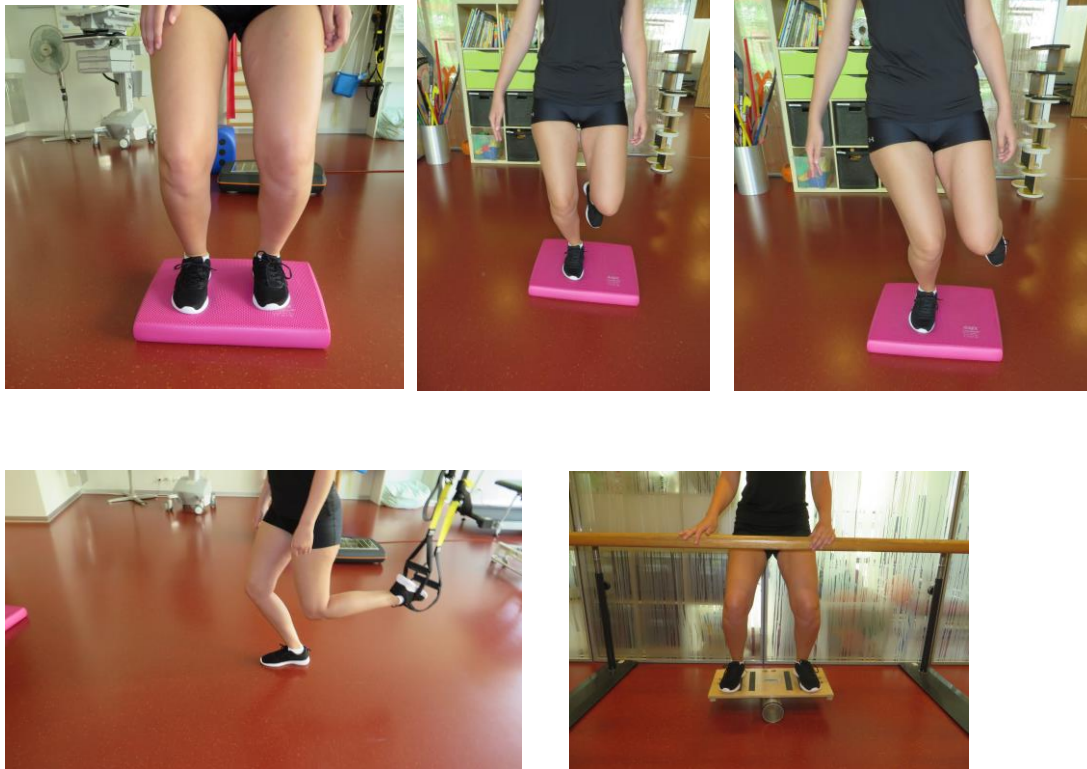
Analyse der Faktoren, weshalb die Patientin bereits zum dritten Mal eine Innenbandverletzung hat:

Ungenügende Beinachsenstabilität: Hüftabduktoren, Fusspronatoren

Mögliche weitere Assessments

- Evtl. Tests für Lig. collaterale mediale et laterale und Meniscustestungen
- Aktivität: Lysholm Score oder Koss
- Single Squat Test: Korrekt gehaltenen Beinlängsachse/Fussstellung, LWS bleibt neutral
- Y-Balance Test





Mittelfristige Ziele und Massnahmen (6-12 Wochen)

Ziel:

Aufnahme eines **vielseitig zielorientiert (VZO) Übungsprogrammes** zur Vorbereitung auf sportspezifische Aktivitäten. Im Mittelpunkt stehen das betroffene Bein, das gesunde Bein und der Rumpf. Folgende sportmotorischen Grundeigenschaften stehen im Zentrum: Koordination, Kraft, Schnelligkeit und Ausdauer. (Weniger Beweglichkeit).

Alle Interventionen müssen im schmerzfreien Bereich stattfinden.

Rehakreis Beweglichkeit

- 3: Dehnen: nur wenn full ROM nicht erreicht
5. Optimaler Bewegungsablauf üben (Dehnungsgeschwindigkeit im Fussbereich)
6. Optimaler Bewegungsablauf mit Geschwindigkeit (Dehnungsgeschwindigkeit im linearen Bereich)

Rehakreis Koordination

4. Schnelle Flexions-, Extensionsmuster, schneller Minisquat (schnelle Bewegung in kleinem Umfang, Lauf ABC (wichtig für Explosivsportarten, Training im spinalen Fussbereich)
5. Wie vorher aber mit größerem Bewegungsumfang und höherer Geschwindigkeit schneller Squat, Lauf ABC und Sprung ABC Training (im spinalen linearen Bereich)



Variablen: Für 4,5,6,7,8: kleines Gewicht, 1-10-W, 1-3 Serien, so schnell wie möglich, 2-4- Min Pause, 1-3 Übungen, 1-2x in 2-3 Tagen.

Rehakreis Kraft

- KRS 4: extensive Rekrutierung (Hypertrophie)
- Transfer (SPT S.267)
- konzentrisches Beschleunigen
- exzentrisches Bremsen

Übungen: Squats, Lounges, Side Lounges, Squat Jumps, Counter Movement Jumps und Drop Jumps.

Rehakreis Schnelligkeit

Um eine Steigerung in Richtung Schnelligkeit zu machen müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

- Keine Entzündungszeichen vorhanden
- Range of Motion endgradig
- Kraftdefizit UE nicht grösser als 10% (Muskelfunktionsprüfung, 8-15 RM)
- Stabile Beinlängsachse (Y-Balance Test, Single Squat Test)
- Passive Kniegelenktests annähernd seitengleich

->Antizipation und Reaktion, Beschleunigung und maximale Schnelligkeit

Rehakreis Ausdauer

- Von aerob zu anaerob: Aufbau bis Tempodauerlauf, dann Aufbau Schnelligkeitsausdauer

Langfristige Ziele und Massnahmen (ab 12 Wochen)

Ziel:

sportspezifische Rehabilitation mit den Zielen der Wiederintegration in den Sport und Vermeidung weiterer Verletzung am rechten Kniegelenk.

- Progressive mechanische Erfahrung (oL)
- Beweglichkeit: spezifisch
- Koordination: spezifisch
- Kraft: exzentrisches Beschleunigen-Bremsen, Plyometrie
- Ausdauer: spezifisch(Anaerob, aerob)
- Schnelligkeit: Sprint, Start Beschleunigung, maximale Schnelligkeit, Schnelligkeit-Ausdauer
- Fließender Übergang von Reha in Training





Rehakreis Beweglichkeit

7. Sportspezifisches Training, wenn möglich auf dem Fussballplatz in Turnschuhen

Rehakreis Koordination

6. spezifisches Training: wenn möglich sportspezifische Handlungen auf dem Sportplatz. Schwierigere Dual Task Aufgaben, die vermehrt die Reaktionsfähigkeit und das räumliche sowie kinästhetische Wahrnehmen schulen. Es können auch externe Störfaktoren eingebaut werden. (Slalomlauf mit Ball am Fuss und dann Torschuss)



7. Agility Training: Sportspezifisches koordinatives Training nach aerober Ermüdung (Bsp. nach Dauerlauf)

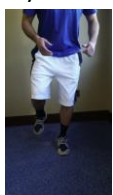


Lateral Hurdles [2]

8. Shaping: Sportspezifisches koordinatives Training im Zustand sportspezifischer Erschöpfung (anaerob-laktazid Ermüdung (Bsp: Intervallmethode mit schnellen Dribblings und anschließenden Koordinationsübungen)

Rehakreis Kraft

Plyometrie



Plyometrics single-leg lateral jump [2]

Rehakreis Ausdauer:

Von Anaerob alaktisch zu laktisch : Aufbau bis Tempodauerlauf, Aufbau laktischer Ausdauer, Aufbau Schnelligkeitsausdauer.

Rehakreis Schnelligkeit:

Die Trainingsaspekte aus den Bereichen Kraft, Koordination und Ausdauer sollten immer mehr mit dem Fokus auf die Schnelligkeit trainiert werden. Dies ist im Fussball sehr wichtig, da der Erfolg in einem hohen Masse von der Schnelligkeit abhängt.

Heimprogramm

Bilder werden mit dem Natel gemacht und beschriftet

Evaluation und Erfolgskontrolle (return to training)

- Lysholm Score
- ROM: Seitengleich zur Gegenseite
- Kraft: symmetrisch
- Valgusstresstest negativ
- Keine Beschwerden im Sprint
- Keine Beschwerden bei sportspezifischen, multidirektionalen und Plyometrie
- Adäquate Performance bei sportspezifischen Performance Tests
- Functional hop scores (85% der Gegenseite)
- Psychologische Bereitschaft

Reflexion

Ich habe im CAS viel gelernt und repetiert und es war für mich eine optimale Weiterbildung. Vor allem in der Theorie konnte ich mein Wissen ausbauen. Etwas schwierig für mich waren der uneinheitliche Gebrauch von Fachbegriffen und die vielen Abkürzungen. Während der Arbeit, habe ich aber gemerkt, dass dies nicht nur ein Problem des Kurses war, sondern auch in der Fachliteratur besteht. Die Sportanalyse empfinde ich als anspruchsvoll und die Umsetzung in die Praxis muss grösstenteils noch erfolgen. Es besteht auch eine grosse Differenz zwischen den beschriebenen Methoden und der normalerweise in der Physiotherapie zur Verfügung stehenden Zeit.

Bewusst habe ich mich in meinem Fallbeispiel für eine Hobbysportlerin entschieden und bin auf euer Feedback und eure Anregungen gespannt.

Nachwuchstalente oder jugendliche Spitzensportler gehören aber in die Hände von sowohl sporttherapeutisch als auch orthopädisch erfahrenen PT-Experten.

Literaturliste

1. Kramer, D.E., et al., *Collateral Ligament Knee Injuries in Pediatric and Adolescent Athletes*. J Pediatr Orthop, 2017.
2. Kim, C., P.M. Chasse, and D.C. Taylor, *Return to Play After Medial Collateral Ligament Injury*. Clin Sports Med, 2016. **35**(4): p. 679-96.
3. Warren, L.F. and J.L. Marshall, *Supporting Structures and Layers on the Medial Side of the Knee - Anatomical Analysis*. Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume, 1979. **61**(1): p. 56-62.
4. Martinez-Lagunas, V., M. Niessen, and U. Hartmann, *Women's football: Player characteristics and demands of the game*. Journal of Sport and Health Science, 2014. **3**(4): p. 258-272.
5. Krustup, P., et al., *Physical demands during an elite female soccer game: importance of training status*. Med Sci Sports Exerc, 2005. **37**(7): p. 1242-8.
6. Hoff, J., *Training and testing physical capacities for elite soccer players*. Journal of Sports Sciences, 2005. **23**(6): p. 573-582.
7. Morgans, R., et al., *Principles and practices of training for soccer*. Journal of Sport and Health Science, 2014. **3**(4): p. 251-257.
8. Hauser, R.A., *Ligament Injury and Healing: An Overview of Current Clinical Concepts*. 2011.
9. Kerkhoffs, G.M., et al., *Immobilisation and functional treatment for acute lateral ankle ligament injuries in adults*. Cochrane Database Syst Rev, 2002(3): p. CD003762.
10. Bant, H.e.a., *Sportphysiotherapie* Georg Thieme Verlag, Stuttgart (Physiofachbuch).
11. Mangine, R.E., et al., *Management of the Patient with an ACL/MCL Injured Knee*. N Am J Sports Phys Ther, 2008. **3**(4): p. 204-11.

Bücher:

Sportphysiotherapie, Bant et al., ISBN:978-3-13-146481-1

Optimales Training, Weineck, ISBN: 978-3-938509-96-8

Praxis der medizinischen Trainingstherapie, Diemer und Sutor, ISBN: 978-3-13-139983-0

Websites:

<http://www.sportsinjuryclinic.net/sport-injuries/knee-pain/mcl-sprain/strengthening-mcl-injury>

<https://youtu.be/euYxsqlcBJc>

<https://youtu.be/QXHggZcg8U8>

https://youtu.be/fLAiAbctG_8

https://youtu.be/NCDnex_ZbvM