

Referat Nr. 209, Sitzung POP-11 (2012-10-06 10:00):

Gelenkkräfte auf die Hüfte beim Carven

Schönle C, Jöllenbeck T

Klinik Lindenplatz

Bei der alten Skitechnik mit Verdrehungen der Beingelenke, Belastung des Talskis und deutlichen Vertikalbewegungen wurde auf flacherem Gelände eine Gelenkbelastung vom 5-fachen des Körpergewichtes (KG) erreicht, die bei steileren Abfahrten auf das 7,8-fache (kurze Schwünge) anstieg. Vor allem in Buckelpisten traten höhere Belastungen vom 8- bis 13-fachen des KG auf. Es stellt sich nun die Frage, ob mit Carvingski die Gelenkkräfte reduziert werden können.

Bei einem erfahrenen Skilehrer wurden die Kräfte mit zwei Fußdrucksohlen (Novel) während der Bewegungsaufgabe, mit Carvingski eine gelenkschonende Technik zu demonstrieren, gemessen. Die Bewegung wurde mit zwei Videokameras erfasst. Die Untersuchungen fanden auf einem Gletscher bei harten, teils eisigen Schneebedingungen statt. Die erhobenen Messergebnisse wurden durch eine Literaturrecherche ergänzt.

Beim Carven tritt eine Belastung auf, die dem 3-fachen des KG entspricht. Im Vergleich mit dem Gehen (2,5-faches des KG) und mit dem Laufen (5,2-faches des KG) ist das Carven somit eine gelenkschonende Sportart. Auch die Bodenreaktionskräfte eines österreichischen Skifahrers des Nationalteams während eines Slaloms ergeben eine Belastung vom 2,5-fachen des KG auf dem Außenski und dem 1,5-fachen des KG auf dem Innenski. Bei harten, eisigen Pistenbedingungen wurden allerdings auch „Schläge“, also kurzzeitige Impacts am Oberschenkel vom bis zu 17-fachen des KG gemessen.

Das beidbeinige Stehen reduziert die Belastung des Oberkörpergewichtes auf die Hüfte um die Hälfte. Beim Skifahren sollte daher sowohl der Außenski wie auch der Innenski belastet werden. Zur Schwungsteuerung können eine moderate Abknickung der Hüfte (Hüftcanting) und/oder ein Kippen des Oberkörpers angewendet werden. Vermieden werden sollten eine extreme Hüftrotation oder ein extremer Hüftknick. Auch Sprünge und schnelle Stoppbewegungen sollten unterlassen werden. Eisplatten sollten ebenso gemieden werden wie nasser oder verharschter Schnee. Eine seitliche Polsterung der Hüften (Hüftprotector) ist zur Vermeidung einer direkten Kräfteinwirkung beim Sturz sinnvoll. Empfehlenswert sind kürzere Ski, eine moderate Hangneigung und dosierte Geschwindigkeit.

Referat Nr. 211, Sitzung POP-11 (2012-10-06 10:00):

Muskelfunktion nach implantatfreier VKB-Rekonstruktion mit Hamstrings- vs. Quadrizepstransplantat

Horstmann H, Weitzel T, Tegtbur U, Jagodzinski M

Medizinische Hochschule Hannover

Für den Ersatz des Vorderen Kreuzbandes (VKB) sind verschiedene körpereigene Sehnen geeignet. Es gibt bisher keinen direkten Vergleich zwischen der Verwendung der Beugeschnen und der Quadrizepsehne in der implantatfreien Operationstechnik. Die Hypothesen unserer Studie sind, dass sich die kurz- und langfristigen Ergebnisse aus Kniegelenksstabilität und Muskelfunktion nach operativer Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes zwischen Quadrizeps- und Hamstring-Sehnen nicht unterscheiden. Im Folgenden werden die vorläufigen Ergebnisse von bislang 9 Patienten mit VKB Ruptur einer 60 Patienten umfassenden prospektiven Studie dargestellt. Untersuchungszeitpunkte waren: präoperativ, 6 Wochen, 3,6 und 12 Monate postoperativ.

Die erhobenen Daten wurden mit Mittelwertanalyse und ANOVA ausgewertet.

Der IKDC-Score entwickelte sich von einem Mittelwert von 40,5 ($\pm 16,3$) in der Ausgangsuntersuchung auf 69,0 ($\pm 19,0$) nach 6 Monaten postoperativ für das Hamstringstransplantat. Der Quadrizepsehnenersatz zeigte Werte von 55,7 ($\pm 18,3$) in der Ausgangsuntersuchung und 91,4 ($\pm 0,8$) nach 6 Monaten.

Die Unterschiede von der Ausgangsuntersuchung verglichen mit den Daten 6 Monate postoperativ im Lysholm-Score für das Hamstringstransplantat betragen 44,2 ($\pm 17,7$) zu 77,0 ($\pm 24,4$). Der Quadrizepsehnenersatz zeigt Werte von 64,7 ($\pm 17,9$) in der Ausgangsuntersuchung und 92,0 ($\pm 9,9$) nach 6 Monaten. Die Maximalkraft in der Extension am verletzten Knie entwickelte sich von einem Mittelwert von 102,8 ($\pm 81,8$) in der Ausgangsuntersuchung auf 115,5 ($\pm 37,7$) nach 6 Monaten postoperativ für das Hamstringstransplantat.

Der Quadrizepsehnenersatz zeigt Werte von 133,0 ($\pm 42,8$) in der Ausgangsuntersuchung und 165,5 ($\pm 69,4$) nach 6 Monaten.

Im Hamstringstransplantat betragen die Unterschiede in der Ausgangsuntersuchung verglichen mit den Daten 6 Monate postoperativ für die Maximalkraft in der Flexion 76,8 ($\pm 62,5$) zu 103,0 ($\pm 31,4$).

Der Quadrizepsehnenersatz zeigt Werte von 109,4 ($\pm 22,3$) in der Ausgangsuntersuchung und 158,4 ($\pm 16,5$) nach 6 Monaten.

Die Unterschiede der beiden Untersuchungsgruppen sind nicht signifikant. Die initial gestellten Hypothesen werden durch die Ergebnisse der Studie bestätigt.

Referat Nr. 210, Sitzung POP-11 (2012-10-06 10:00):

Co-Aktivierung am Knie- und Sprunggelenk beim Stehen auf verschiedenen funktionellen Untergründen^{1,2}Kurz E, ²Anders C, ³Meier H, ¹Hilberg T¹Lehrstuhl für Sportmedizin, Bergische Universität Wuppertal²Klinik für Unfallchirurgie, FB Motorik, Pathophysiologie und Biomechanik, Universitätsklinikum Jena³Rehazentrum Valznerweiher, Nürnberg

Sowohl im Breiten- und Freizeitsport, Rehabilitationssport und Leistungssport werden verschiedene funktionelle Unterstützungsflächen sehr erfolgreich eingesetzt. Es fehlen zielgerichtete Empfehlungen und Behandlungsrichtlinien. Ziel dieser Studie war es, die Einflüsse zweier verschiedener Untergründe auf die Co-Aktivierung von Muskeln des Sprung- und Kniegelenks mit Hilfe des Oberflächen-EMGs zu untersuchen.

Untersucht wurde die Aktivität von vier Beinmuskeln [M. rectus femoris (RF), M. biceps femoris (BF), M. tibialis anterior (TA), M. gastrocnemius caput laterale (GL)] von 25 gesunden untrainierten männlichen Personen (Alter: 43 \pm 12 Jahre [MW \pm Stabw]) während bipedalem Stehen. Die Teilnehmer waren aufgefordert, für 30 Sekunden sowohl auf zwei labilen (grüne Stabilitätstrainer, ST) als auch auf einem instabilen jedoch festen Untergrund (Posturomed 202, PM) zu stehen. Die elektrische Aktivität von anatomischen Antagonisten am Sprung- und Kniegelenk wurde verwendet, um Co-Aktivierungs-Indices (TA/GL, RF/BF) zu berechnen. Die Werte der linken und rechten Seite wurden gemittelt. Die Ergebnisse wurden mit t-Tests auf Unterschiede geprüft.

Während beim Stehen auf ST verglichen mit PM für die Sprunggelenkmuskeln (TA/GL) eine signifikant erhöhte Co-Aktivierung nachgewiesen werden konnte (ST: 2,8 \pm 1,1; PM: 2,2 \pm 0,8; p<0,05), war die Co-Aktivierung der Kniegelenkmuskeln (RF/BF) auf PM verglichen mit ST systematisch erhöht (PM: 2,5 \pm 1,8; ST: 1,8 \pm 1,2; p<0,001).

Das Stehen auf einer weichen Unterstützungsfläche scheint, Korrekturen verstärkt über die sogenannte Sprunggelenk-Strategie zu realisieren. Ein instabiler aber fester Untergrund hingegen, führt zu einer weiter proximal erfolgenden Regulation. Untergründe mit verschiedenen mechanischen Eigenschaften haben also unterschiedliche Regulationsmechanismen zur Folge, was bei der Wahl der Trainingsmittel in einem senso-motorischen Training zu berücksichtigen ist. Diese Effekte sollten an trainierten Personen überprüft werden.

Referat Nr. 212, Sitzung POP-11 (2012-10-06 10:00):

Schontechniken im Skilauf – Biomechanische Einzelfallstudie zur Abschätzung möglicher Effekte

Jöllenbeck T, Schönle C

Klinik Lindenplatz, Institut für Biomechanik

Nach Implantation einer Hüft- oder Knie-TEP stellt sich für viele Patienten die Frage nach weiterer sportlicher Aktivität z.B. im alpinen Skilauf. Die Möglichkeit hierzu wurde in den letzten Jahren bejaht (Hörterer, 2006, 2007), wenn entsprechende Vorgaben erfüllt sind. Wesentliche Voraussetzung ist hier neben einer muskulären Vorbereitung und Erfahrung vor allem die verwendete Skitechnik. Hierzu wurde von SPORTS das Programm Schonskilaf für Skifahrer mit Hüft-, Knie- und Rückenproblemen entwickelt (Kuchler u.a., 2003). Über die Wirksamkeit der propagierten Schontechniken ist jedoch bisher wenig bekannt. Ziel der vorliegenden Einzelfallstudie war es daher, die Schontechniken auf ihre möglichen Effekte hin zu überprüfen.

Ein staatlich geprüfter Skiausbilder wurde mit mobiler Messtechnik, bestehend aus Fußdruckmesssohlen sowie an Schuh und Beingelenken angebrachten Inclino-, Gonio- und Accelerometern, versehen und gebeten, alle Schontechniken und ihre normalen Äquivalente videokontrolliert nacheinander zu realisieren.

Die Ergebnisse zeigen, dass es möglich ist, Belastungen beim alpinen Skilauf mit Schontechniken zu reduzieren. Dabei muss deutlich zwischen der Belastung für Hüfte und Knie unterschieden werden.

Während sich die maximale Belastung für das Hüftgelenk bei Schontechniken mit beidbeiniger Skibelastung nicht wesentlich ändert, zeigen sich vermehrt Lastwechsel, die auf eine weniger kontrollierte Skiführung hinweisen. Trotzdem ist die Belastung der Hüfte bei moderaten Geschwindigkeiten wegen der beidbeinigen Skiführung grundsätzlich geringer als beim Gehen.

Dagegen lässt sich die Belastung des Femurotibialgelenkes und des Retropatellargelenkes bei entsprechender Schontechnik, d.h. durch reduzierten Kniewinkel um rund 50% reduzieren. Durch Verzicht auf den einwärts gerichteten Knieknick kann zudem die Belastung des lateralen Kompartments verringert werden. Insgesamt erscheint alpines Skilaufen nach endoprothetischer Versorgung mit entsprechenden Schontechniken gut möglich. Mit Ausnahme vom Fahrtempo sind wesentliche belastungsreduzierende Effekte nur für das Kniegelenk, nicht aber für das ohnehin vergleichsweise gering belastete Hüftgelenk zu erwarten.