

Träningsmetoder som utvecklar framåt skridskoåkningen hos ishockeyspelare

En systematisk litteraturstudie

Filip Johansson

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Idrott och hälsopromotion
Identifikationsnummer:	4104
Författare:	Filip Johansson
Arbetets namn:	Träningsmetoder som utvecklar framåt skridskoåkning hos ishockeyspelare – En systematisk litteraturstudie
Handledare (Arcada):	Katri Pullinen
Uppdragsgivare:	
<p>Sammandrag:</p> <p>Ishockey är en kroppsligt påfrestande idrottsgren som påverkas av flera olika fysiska egenskaper. Skridskoåkningen hör till de mest väsentliga faktorerna som påverkar en ishockeyspelares prestation. Syftet med denna studie var att utreda hurdana träningsmetoder ishockeyspelare som åtminstone spelar på b-junior nivå skall använda sig av för att nå en så bra framåt skridskoåkning som möjligt. Arbetet innehåller en frågeställning: Vilka träningsmetoder skall en ishockey spelare använda sig av för att utveckla en så bra framåt skridskoåkning som möjligt? Studien gjordes som en systematisk litteraturstudie innehållande 15 stycken vetenskapliga artiklar som kvalitetsgranskades. Alla artiklar utom en var publicerade på 2000-talet och samtliga var skrivna på engelska. Resultatet visade att med tanke på uthålligheten är den anaerobiska träningen den viktigaste och att den effektivast utförs med hjälp av olika intervallträningar. Snabbheten och effekten borde tränas genom plyometrisk träning. Delvis kan också effekten påverkas genom styrketräning men då borde det också finnas något balansmoment med i samma träning för att göra den mera grenspecifik. Tekniken hör också till de mest betydande faktorerna för att uppnå en ekonomisk och smidig skridskoåkning. Tekniken rekommenderas tränas genom olika skridskoåkningsmönster på is. Den plyometriska träningsmetoden korrelerar tydligt med teoridelens huvudfaktorer, d.v.s. att tekniken, styrkan, snabbheten, effekten, balansen och koordinationen alla betjänas av denna träningsform. I princip kan man modifiera alla dessa träningsmetoder på olika sätt för att uppnå en så grenspecifik träning som möjligt. Dessa träningsmetoder borde också utföras i samma förhållanden som under ishockeymatcherna för att göra dem så specifika som möjligt.</p>	
Nyckelord:	Skridskoåkning, teknik, anaerobisk träning, plyometri, balans, koordination
Sidantal:	54
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	12.06.2013

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Sports and Health Promotion
Identification number:	4104
Author:	Filip Johansson
Title:	Training methods that develops an ice hockey player's forward skating performance - Systematical literary review
Supervisor (Arcada):	Katri Pullinen
Commissioned by:	
<p>Abstract:</p> <p>Ice hockey causes a lot of bodily strain and it is influenced by several physical qualities. Skating is one of the most essential factors that has an influence on an ice hockey player's performance. The aim of this study was to investigate which training methods 16-year and older ice hockey players should use to achieve as good a forward skating performance as possible. The study poses the following research question: Which training methods should an ice hockey player use in order to attain the best possible forward skating performance? The study is a systematic literature review containing 15 scientific articles which were all quality checked. Every article except one was published in the 21st century and all were written in English. According to the results endurance ought to be trained with anaerobic methods and the most effective way is by using interval training. Speed and power are most efficiently reached by plyometric programs. Strength training can partly improve power but it should be supported by some balance element so as to become as sports specific as possible. Techniques also belong to the most essential factors concerning efficiency and smoothness. Technique should be trained using different skating drills on ice. The plyometric training method correlates explicitly with the main parts of the theoretical literature study, i.e. it supports techniques, strength, speed, power, balance as well as coordination. These training methods can fundamentally be modified so as to become more sports specific. They should be applied in authentic game conditions to be even more effective.</p>	
Keywords:	Skating, technique, anaerobic training, plyometrics, balance, coordination
Number of pages:	54
Language:	Swedish
Date of acceptance:	12.06.2013

OPINNÄYTE	
Arcada	
Koulutusohjelma:	Liikunta ja terveyden edistäminen
Tunnistenumero:	4104
Tekijä:	Filip Johansson
Työn nimi:	Harjoitusmenetelmät jotka kehittävät jääkiekkoilijan eteenpäin luistelua – Systemaattinen kirjallisuus katsaus
Työn ohjaaja (Arcada):	Katri Pullinen
Toimeksiantaja:	
<p>Tiivistelmä:</p> <p>Jääkiekko on erittäin fyysisesti rasittava laji joka on riippuvainen monesta eri fyysisestä ominaisuudesta. Luistelu kuuluu merkittävimpiin tekijöihin jotka vaikuttavat jääkiekkoilijan suoritukseen. Tämän työn tarkoitus oli selvittää minkälaisia harjoitusmuotoja b-juniorien ja vanhempien pelaajien pitäisi käyttää, jotta he saavuttaisivat parhaimman mahdollisen eteenpäin luistelun. Tutkimuskysymyksenä työssä oli: Mitä harjoitusmuotoja pitäisi käyttää jääkiekossa jotta pelaajasta tulisi mahdollisimman hyvä eteenpäin luistelijä? Tutkimus on toteutettu systemaattisena kirjallisuuskatsauksena sisältäen 15 tieteellistä artikkelia joiden laatu arvosteltiin. Artikkeleista kaikki muut paitsi yksi olivat julkaistu 2000-luvulla ja ne kaikki olivat englanninkielisiä. Tulosten mukaan kestävyyspuolella anaerobinen harjoittelu on tärkeintä ja se saavutetaan tehokkaimmin intervalliharjoittelun avulla. Nopeus ja teho saavutetaan parhaiten plyometrisilla harjoituksilla. Voimaharjoittelulla voidaan osittain myös vaikuttaa tehoon, mutta sen taustalla pitäisi olla jonkinlainen tasapainomomentti, jotta harjoittelusta tulisi niin lajinomainen kuin mahdollista. Tekniikka on myös yksi merkittävimmistä tekijöistä, jotta luistelusta tulisi taloudellisempaa ja sulavampaa. Tekniikka tulisi harjoittaa erilaisilla luistelukuviolla jäällä. Plyometrinen harjoitusmuoto korreloi selkeästi teoriaosan päätekijöiden kanssa, nimittäin se palvelee tekniikkaa, voimaa, nopeutta, tehoa, tasapainoa ja koordinaatiota. Periaatteessa kaikki nämä harjoitusmuodot voidaan muuntaa, jotta ne olisivat entistä enemmän lajinomaisia. Nämä harjoitusmuodot pitäisi myös suorittaa pelinomaisissa olosuhteissa, jotta ne enemmän palvelisivat lajia.</p>	
Avainsanat:	Luistelu, tekniikka, anaerobinen harjoittelu, plyometria, tasapaino, koordinaatio
Sivumäärä:	54
Kieli:	Ruotsi
Hyväksymispäivämäärä:	12.06.2013

INNEHÅLL

1	Inledning.....	8
2	Analys av skridskoåkningen.....	9
2.1	Skridskoåkningsställningen	9
2.2	Framåt skridskoåkning	10
2.3	Muskelaktiviteten	13
3	Faktorer som påverkar skridskoåkningen	16
3.1	Fysiologiska faktorer	16
3.1.1	<i>Aerobisk energiproduktion.....</i>	<i>16</i>
3.1.2	<i>Anaerobisk energiproduktion.....</i>	<i>17</i>
3.1.3	<i>Muskelfiberfördelning.....</i>	<i>18</i>
3.2	Fysiska egenskaper	19
3.2.1	<i>Styrka.....</i>	<i>19</i>
3.2.2	<i>Snabbhet och effekt.....</i>	<i>20</i>
3.2.3	<i>Uthållighet.....</i>	<i>21</i>
3.2.4	<i>Balans</i>	<i>22</i>
3.2.5	<i>Koordination.....</i>	<i>23</i>
3.2.6	<i>Rörlighet</i>	<i>25</i>
4	Syfte och frågeställning.....	26
5	Metod.....	27
5.1	Urval	28
5.2	Litteratursökning	29
5.3	Kvalitetsgranskning.....	30
5.4	Etik.....	34
6	Resultat.....	35
6.1	Uthållighet	40
6.2	Snabbhet, styrka och effekt	41
6.3	Teknik.....	43
6.4	Andra fysiska egenskaper	44
7	Diskussion.....	45
7.1	Metoddiskussion	45
7.2	Resultatdiskussion	46
7.3	Fortsatt forskning	49

8	Slutsatser	50
	Källor	51

Figurer

Figur 1. Skridskoåkningens grundställning	10
Figur 2. Framåt skridskoåkningens och dess olika faser	11
Figur 3. Ledernas utsträckningsvinklar under bakåt sparken	13

Bilder

Bild 1. Muskulaturen som används vid framåt skridskoåkningen (framifrån)	15
Bild 2. Muskulaturen som används vid framåt skridskoåkningen (bakifrån)	15

Tabeller

Tabell 1. Sökord i databaser	30
Tabell 2. Motivering till poängsättning	33
Tabell 3. Artikel översikt	36-39

1 INLEDNING

De grenspecifika egenskaperna som krävs av en ishockeyspelare kan grovt delas in i; skridskoåkning, puckkontroll, passningar, emottagning av passningar och skott (Suomen jääkiekkoliitto, 2012). Ishockeyspelet är väl känt för sin höga intensitet och de snabba svängningarna på skridskorna. Spelet är väldigt fysiskt eftersom det förekommer mycket kroppskontakt, vilket leder till att spelarna skall vara väldigt mångsidiga och vältränade för att klara av spelet. (Eklund, 2012)

Men ishockey spelarens viktigaste egenskap är ändå skridskoåkningen. I alla situationer på planen som t.ex. att undvika tacklingar, komma förbi försvarsspelarna eller försvara det egna målet är skridskoåkningen grundfaktorn till att prestationen kommer att lyckas. Haché (2002) sade i sin bok på följande sätt: ”fast alla bra skridskoåkare inte är bra ishockeyspelare kan ändå konstateras att varje bra ishockey spelare framförallt också är en bra skridskoåkare”. De bästa målgörarna i NHL (National Hockey League) är också väldigt bra skridskoåkare. (Haché, 2002; 60-61)

Syftet med detta arbete är att försöka få reda på vilka träningsmetoder ishockeyspelare, b-juniorer och uppåt, skall använda sig av för att utveckla en så bra framåt skridskoåkning som möjligt, både tekniskt och fysiologiskt. Arbetet kommer att koncentrera sig på de nedre extremiteterna och bålpartiet under skridskoåkningen för att begränsa arbetet och göra det mera specifikt. Jag valde att göra denna begränsning eftersom benföringen är den mest grundläggande faktorn i skridskoåkningen. Denna studie kommer att undersöka hurdana träningsmetoder ishockey spelarna skall använda sig av för att utveckla en så bra framåt skridskoåkning som möjligt. Arbetet skall kunna utnyttjas av ishockeytränare för att kunna bygga ett så skridskostarkt lag som möjligt. Arbetet kan förstås också utnyttjas av andra som bygger upp träningsprogram för ishockeyspelare. Som idrottsinstruktör kommer jag också själv att kunna utnyttja detta arbete i framtiden. Litteraturstudien ger möjlighet till att ta del av internationell forskning. Jag är själv också mycket intresserad av ämnet skridskoåkning och skulle också i framtiden vilja fortsätta läsa mig djupare in på ämnet.

2 ANALYS AV SKRIDSKOÅKNINGEN

Skridskoåkningen kan beskrivas som en upprepande rörelse med kroppen och båda benen. Samma rörelse utförs turvis med vardera benet. Skridskoåkningen räknas som en tung rörelse eftersom fyra delar av lemmen och tre väsentliga skelettleder deltar i rörelsen. De kroppsdelar som deltar i skridskoåkningsrörelsen är alltså fötterna, vaderna, låren och övre kroppen. Mellan dessa kroppsdelar finns vristlederna, knälederna och höftleden. Skridskoåkningen grundar sig huvudsakligen på dessa kroppsdelar och leder i kroppen. Allting fungerar ihop som en kedja. Rörelsen börjar då vadmuskeln aktiveras, vilket påverkas av vristens rörlighet. Därefter aktiveras lårmuskeln utgående från knäledens rörelse. I slutet av rörelsen kommer höftmuskulaturen med och den samarbetar med höftleden. Förstås påverkas också skridskoåkningen av rörelserna i övre kroppen med tanke på axel- och armrörelserna. (Haché, 2002; 69-72)

Rissanen (2010) konstaterade i sitt arbete utgående från Kärki (2007) att skridskoåkningen inte i princip har ändrats under en lång tid, men eftersom spelet har utvecklats och blivit snabbare har också skridskoåkningen effektiverats. Dagens välutvecklade utrustning har förstås också möjliggjort denna utveckling. (Rissanen, 2010)

2.1 Skridskoåkningsställningen

Grundställningen på isen är viktig, den möjliggör snabba starter åt olika håll och upprätthåller balansen på isen. Vid en korrekt ställning är fötterna placerade i axelbredd från varandra, tyngdpunkten är på fotkuddarna, knäna böjda, knäna och fotspetsarna är riktade rakt framåt vertikalt, övre kroppen litet framåtböjd från höften, huvudet uppe, blicken rakt framåt, klubban i isen men övre kroppen hålls avslappnad. (Pesola, 2009) Denna ställning åskådliggörs i *figur 1*.

De vanligaste felen från sidan sett är att kroppen är för upprätt eller att övre kroppen är för långt framåt böjd vilket i sin tur gör att blicken inte hålls vid det vågräta planet.

Framifrån sett brukar de vanligaste felen vara att blicken är fäst vid isen, övre kroppen är spänd och gungar från sida till sida med knäna inåtböjda. (Pesola, 2009)

Figur 1 beskriver hur grundställningen bör vara för att spelaren skall stå stabilt på isen och vara färdig för att kunna reagera så snabbt som möjligt på olika stimuli.



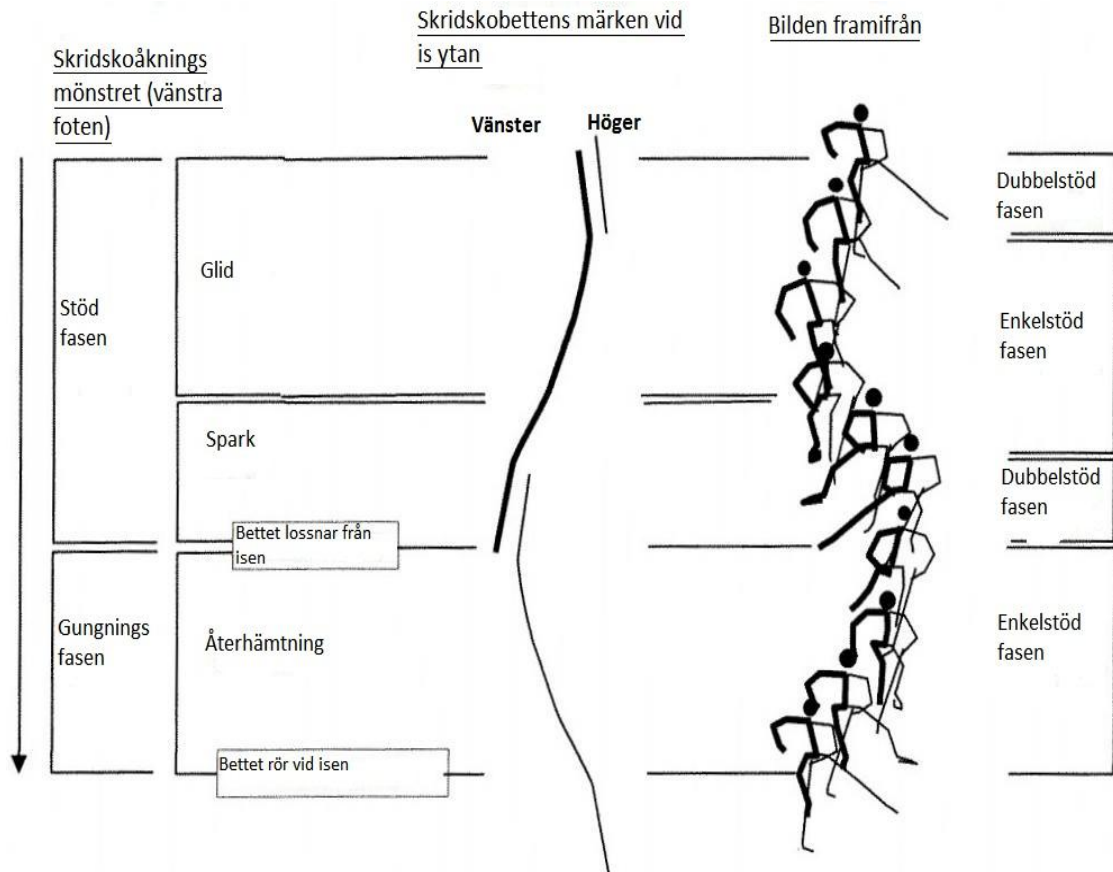
Figur 1: Skridskoåkningens ställningens grundposition (IHF, 2002)

2.2 Framåt skridskoåkning

Den linjära framåt skridskoåkningen består egentligen av tre steg, nämligen: en fotsglid, bak sparken direkt från en fots glidet och bak sparken medan andra foten stöder. Själva bak sparken börjar egentligen först efter halva en fots glidfaser och fortsätter ända till sparkens slut. Efter dessa tre faser är båda fötterna vid isen och fungerar som stöd under framåtgången. Båda benen/fötterna utför detta samma rörelsemönster turvis efter varandra, vilket driver kroppen framåt på isen. (Huovinen, 2009)

I figur 2 kan de tre stegen klart urskiljas från varandra. Figuren baserar sig på de märken som blivit kvar vid is ytan efter linjär framåt skridskoåkning. Efter analys av ”spåren”

kan det konstateras att ishockeyspelaren procentuellt rör sig på en fot konstant. Dubbelstödfasen i framåt skridskoåkningen är väldigt kort, speciellt vid acceleration. (Ammesmäki, 2011)



Figur 2: Framåt skridskoåkningens och dess olika faser (Redigerad Pearsall et al, 2000)

Vid början av skridskoåkningsmönstret är höftleden i adduktion (mot kroppens mittlinje) och i en ca. 45 graders flexion (framåt böjd) sett från det vågräta planet. Knäleden är i ca. 90 grader och vristleden i pronation (fotsulan vrids lateralt). Detta är i princip grundpositionen därifrån skridskoåkningen startar. Hela glidfasen är en väldigt statisk del av mönstret för det benet som rör vid isen eftersom lederna inte rörs. Vid halva stödfasen börjar bak sparken förberedas, i höftleden sker en extension (utsträckning) till ca. 100 grader, dessutom sker också en liten utåtrotation av höftleden sett från det vågräta planet. Samtidigt i denna stödfas är knäleden i ca. 160 grader, vristen i ett rätt naturligt läge och i fotbotten har skett en lätt pronation. (Ammesmäki, 2011)

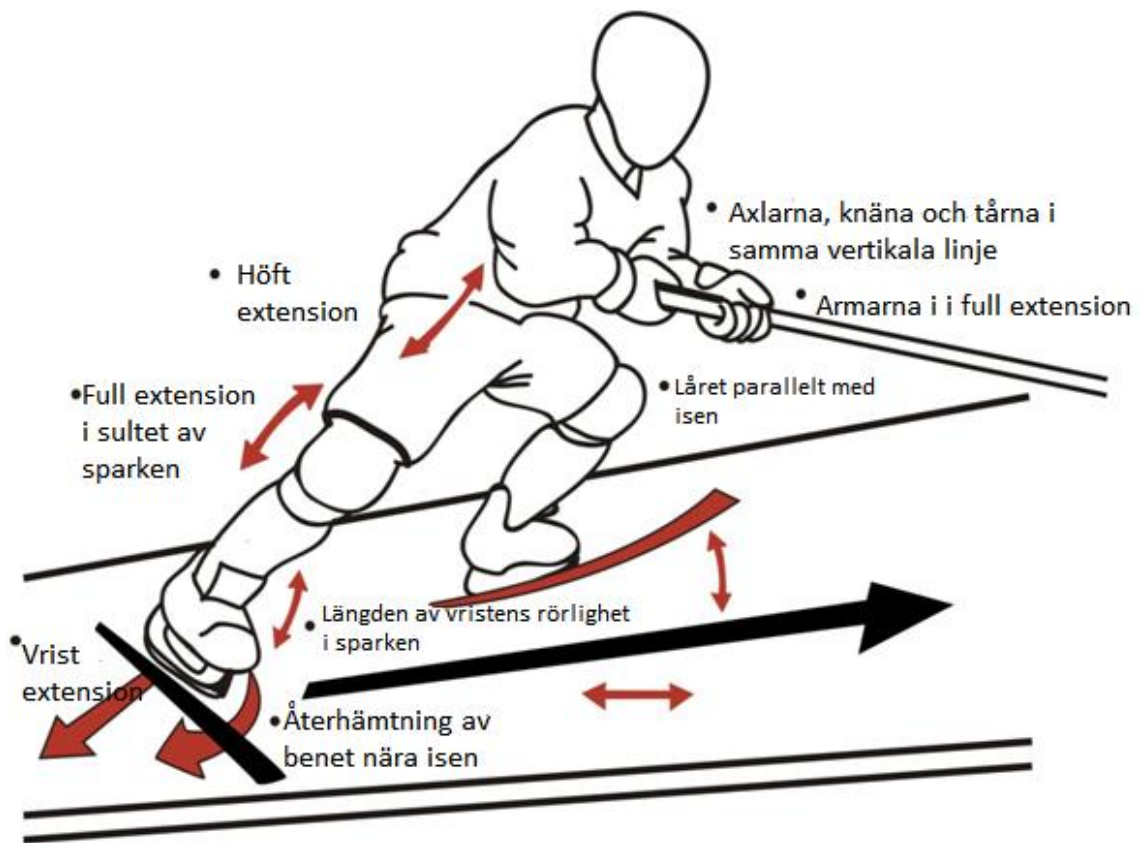
Under bak sparken sträcks höftleden ut, med andra ord är den i extension, och dessutom sker en större utåtrotation i höftleden. I slutet av sparken är både höftleden och knäleden fullt utsträckta (180 grader). Riktigt i slutet av sparken sträcks också vristleden ut i plantarflexion (fotsuleböjning) medan fotbotten hålls i pronation. (Ammesmäki, 2011; Pesola, 2009)

Vid gungningsfasen återhämtas den fot som utfört bak sparken tillbaka bredvid den andra foten. Foten hämtas tillbaka till grundpositionen nära isen för att balansen skall kunna upprätthållas så bra som möjligt. I denna fas ändras höftledens böjning till ca. 45 grader och samtidigt sker en inåtrotation av höftleden. Knäleden återgår till sitt ursprungsläge, ca. 90 grader. I vristleden sker dorsalflexion (fotspetsen förs närmare skenbenet) under återhämtningsfasen och en supination (utåtrotation) av fotbotten ända tills skridskoåkningsmönstret börjar från början. (Ammesmäki, 2011, Pesola, 2009)

Ammesmäki (2011) konstaterade i sitt arbete att bakåt sparkens frekvens har en stor betydelse för skridskoåkningshastigheten medan glidfasetts längd inte påverkar hastigheten något märkbart, vilket Marino (1977) kommit fram till i sina studier. Höftledens, knäledens och vristens utsträckning har en stor betydelse för hastigheten, speciellt vid accelerationsfasen. Dessa leder skall också vara böjda under glidfasetts för att få bättre kraft till sparkarna. Detta leder till en lägre ”skridskoåkningsprofil”, vilket gör att balansen på skridskorna också blir bättre. (Ammesmäki, 2011, Huovinen, 2009)

Detta åskådliggörs i *figur 3*.

Alatalo och Lumela (1987) kom fram till i sin undersökning att höjden på skridskoåkningsställningen påverkar farten. Balansen förbättras också med en lägre skridskoåkningsställning eftersom tyngdpunkten förflyttar sig närmare isen. Men för att klara av detta krävs det att kroppen har en viss styrka för att kunna hålla kroppen upprätt. Dessutom blir rörelsemöjligheterna större eftersom alla de viktigaste lederna är mera ihopböjda från sparkens början, vilket leder till att också sparken kan bli kraftigare och längre. (Alatalo & Lumela, 1987)



Figur 3: Bilden visar hur de viktigaste lederna sträcker på sig under bakåt spark fasen. (Redigerad Canadian varsity hockey, 2013)

Utgående från detta kan konstateras att det inte bara är styrka och explosivitet som gör en till en bra och snabb skridskoåkare. Tekniken är alltså grunden till allting inom skridskoåkning. Tekniken hjälper skridskoåkaren att förflytta sig från en plats till en annan på det effektivaste sättet. För att utveckla en bra teknik behövs en bra koordinationsförmåga och ett bra balanssinne. (Haché, 2002; 99-101) Enligt Alatalo och Lumela (1987) leder en oekonomisk skridskoåknings biomekanik till en sämre skridskoåkningsteknik.

2.3 Muskelaktiviteten

Vid framåt skridskoåkningen är det främst höftmuskulaturen och knäledens muskulatur som spelar en stor roll. Bak sparken sköts i huvudsak av den stora sätesmuskeln (gluteus maximus). Denna muskel arbetar koncentriskt från bak sparkens början till ca. 100 ms. förrän sparken tar slut. Ungefär 200 ms. före sparkens slut sker en snabb extension av

knäleden som följd av en snabb aktivering av den raka lårmuskeln (rectus femoris) och innerlår muskeln (vastus medialis). Samtidigt som detta sker minskar aktiviteten i baklårsmuskeln biceps femoris och vadmuskeln gastrocnemius som fungerar som agonister (hjälpmuskulatur). Under glidfasen är biceps femoris och semitendinosus (hör till baklårs muskulaturen) aktiva men de deltar inte i det exentriska muskelarbetet utan hjälper stabilisera ställningen. Precis före sparken är knäledens böj och sträck muskulatur mest aktiva för att benen/fötterna skall få sina optimala positioner före sparkens början. Under själva glidfasen sker inga rörelser i knäleden vilket knäledens böj och sträck muskulatur sköter om. (Pearsall et al., 2000) Vadbenet och dess muskulatur fungerar mest som stödmuskulatur och upprätthåller balansen under skridskoåkningen. Vristens utsträckning sköts av muskeln soleus (djupa vadmuskeln), medan ihopdragningen av vristen påverkas av tibialis anterior (främre skenbensmuskeln). (Eklund, 2012) På *bild 1 och 2* visas de specifika musklerna som används under skridskoåkningen.

Största kraften under skridskoåkningen produceras av framlåret (quadriceps femoris) då knäleden sträcks ut vid bak sparken. Baklårens (hamstrings) och vadernas (gastrocnemius) uppgift är då att stabilisera stödfotens knäled eftersom all tyngd överförs på stödfoten då bak sparken sker med det andra benet. (Ammesmäki, 2011; Huovinen, 2009) På *bild 1* syns det tydligt och klart att tyngden ligger på det vänstra benet då högra benet sköter om bak sparken.

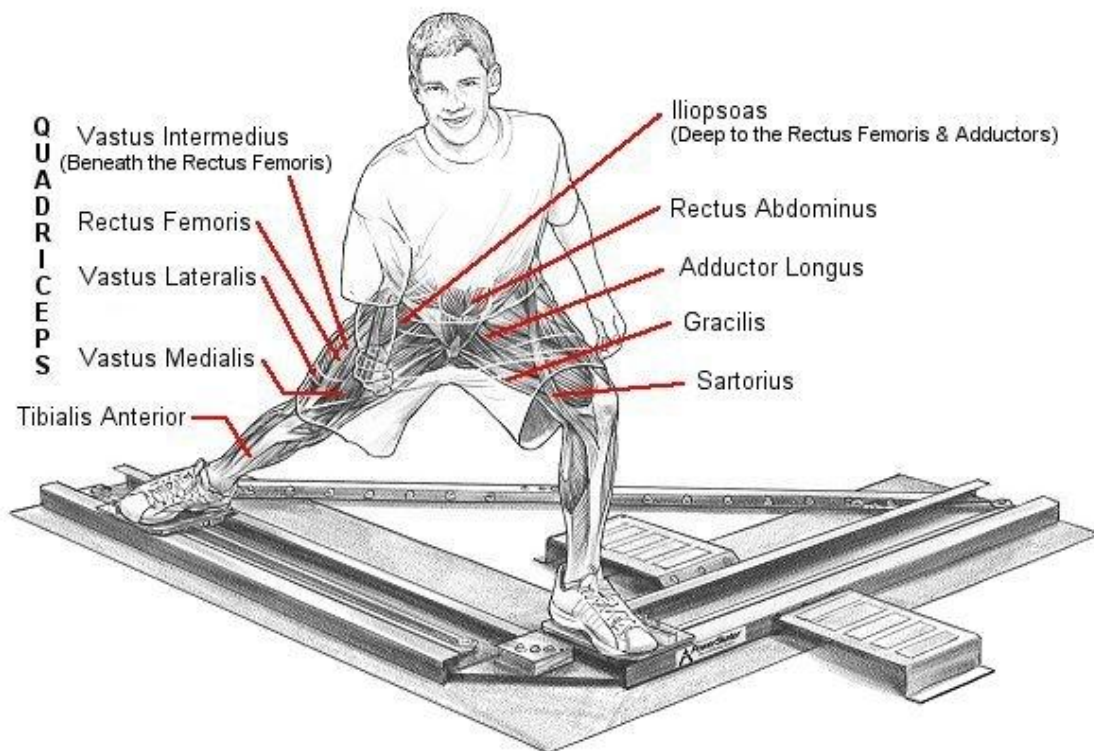


Bild 1: Muskulaturen som används vid skridskoåkning (Sheddon physiotherapy and sports clinic tips for health, 2012)

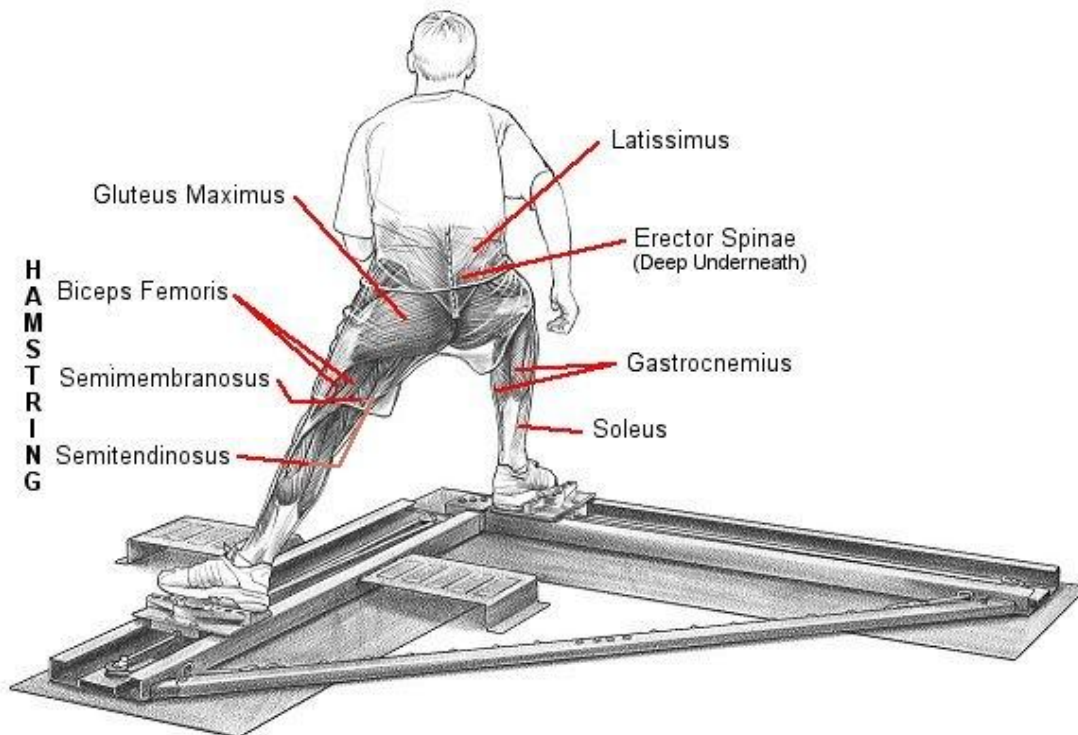


Bild 2: Muskulaturen som används vid skridskoåkning (Pilates platío, skating and pilates, 2011)

3 FAKTORER SOM PÅVERKAR SKRIDSKOÅKNINGEN

3.1 Fysiologiska faktorer

Fysiologiska faktorer är de som påverkar kroppens inre system. Dessa faktorer har ett rakt samband mellan kroppens återhämtning, vila och idrottsprestation. (Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus, 2009)

Under en ishockeymatch åker varje spelare mellan 5000-6000 meter, beroende på spelplatsen. Spelarna rör sig konstant på en intensitet mellan 70-80% av den maximala syreupptagningsförmågan. Då spelarna har kommit till byte har deras medelpuls rört sig kring 90% av den maximala pulsen. Några större skillnader mellan de olika spelplatserna har inte lagts märke till. De enskilda bytenas längd och intensitet reglerar det aeroba (tillgång till syre) och anaeroba arbetet (arbete utan syre). Snabba och kraftiga accelerationer kräver en bra kraftproduktion, effekt och anaerobisk uthållighet. Under en match utgör den anaerobiska delen ungefär 69% och den aerobiska delen 31% av utförandet. Om bytena under matchen blir för långa och återhämtningen för kort börjar det bildas laktat (mjölksyra) i musklerna och blodomloppet, vilket betyder att återhämtningen sker mycket långsammare. Pulsen rör sig nära den maximala gränsen vid periodens slut och laktatvärdena kring 10-15 mmol/l. Detta betyder alltså att den anaeroba energiproduktionen dominerar under matchens gång. (Pesola, 2009)

3.1.1 Aerobisk energiproduktion

Den aerobiska energiproduktionen är väldigt viktig för ishockeyspelare trots att matcherna oftast är väldigt intensiva. Denna energiproduktion gör att spelarna lättare kan återhämta sig under och efter en ”anaerobisk match”. Den aerobiska energiproduktionen är väldigt viktig i idrottsgrenar som utförs som intervaller, alltså t.ex. ishockey. Under de korta matchbytena och vilodagarna mellan matcherna påverkas återhämtningen av denna energiproduktion. Ju bättre den aerobiska energiproduktionen är desto längre kan spelaren spela med en hög intensitet utan att känna trötthet i kroppen. Detta gör också

att spelaren längre orkar koncentrera sig fastän skridskoåkningen börjar kännas tung. (Laaksonen, 2011) Den aerobiska energiproduktionen kan delas in i aerob effekt och aerob kapacitet. Den aeroba effekten är kroppens förmåga att kunna bilda en så stor mängd energi på en viss tidsenhet som möjligt, alltså den maximala effekten kan också kallas för den maximala syreupptagningsförmågan. Syreupptagningsförmågan beror förstås på längden och vikten. Syreupptagningsförmågan är alltså en av grundstenarna till uthålligheten och kan tränas upp. Den aerobiska kapaciteten igen är ett mått på uthålligheten och i princip handlar det om hur effektivt man kan utnyttja kolhydratlagren. I korthet kan man alltså säga att syreupptagningsförmågan gör att spelaren orkar hålla ett högt tempo på skridskoåkningen medan glykogen depåerna reglerar hur länge man orkar. (Michalsik & Bangsbo 2002; 56-59)

3.1.2 Anaerobisk energiproduktion

Den anaerobiska energiproduktionen har huvudansvaret för energitillförseln. Det som sker i den anaerobiska glykolysen (energifrigörelse) är att glykogenet spjälks upp så att energin blir i ATP (adenosintrifosfat) form. ATP hör alltså till de ”omedelbara” energikällorna som behövs för en snabb återhämtning efter anaerobiskt arbete. ATP blir den primära energikällan då PCr (kreatinfosfat) spjälks. Denna energiproduktion gör att kroppen kan producera energi utan tillgång till syre. Men när kroppen producerar energi utan syre bildas laktat i kroppen, med andra ord mjölksyra. Det tar längre tid för kroppen att kunna utnyttja eller eliminera mjölksyran i stället för att bilda nytt kreatinfosfat vilket betyder att spelarna måste undvika en alltför hög laktatnivå i kroppen. Kroppen ”surnar” av mjölksyran vilket givetvis påverkar skridskoåkningen. (Rissanen, 2010) Precis som på aeroba sidan kan också den anaerobiska sidan delas in i anaerob effekt och kapacitet. Anaeroba effekten går ut på att skaffa sig stora mängder energi utan att förbruka syre. Detta kan förbättras genom att öka hastigheten på glykolysen och på nedbrytningen av ATP och PCr. Kapaciteten igen är spelarens största anaeroba energifrigörelse alltså nedbrytningen av glykogen till mjölksyra. (Michalsik & Bangsbo 2002; 69-75)

3.1.3 Muskelfiberfördelning

Alla kroppens muskelceller har kontakt med en nervcell i ryggmärgen. En rörelse i kroppen startar alltid från stora hjärnans bark. Från detta centrum skickas det elektroniska impulser till ryggmärgen och vidare till musklerna. De elektroniska impulserna förmedlas med nervtrådar som delar sig inne i musklerna och fästs vid muskelfibrerna med hjälp av sina ändplattor. Dessa brukar kallas för motoriska enheter. (Annerstedt & Gjerset, 1992; 29-32)

I allmänhet brukar man tala om att det finns snabba och långsamma muskelfibrer. Namnen grundar sig på hastigheten vid maximala sammandragningar. Indelningen brukar vara *Typ 1*-fibrer, *Typ 2a*-fibrer och *typ 2b*-fibrer. *Typ 1*-fibrerna är de långsamma fibrerna, styrkan är på låg nivå men de är väldigt uthålliga. Denna fibertyp har flera mitokondrier än de andra. Dessa fungerar som förbränningsstationer för energiämnen, vilket är väsentligt för muskeln om den skall orka arbeta länge. Dessutom har *typ 1*-fibrerna ett vältäckande kapillärnät runt sig vilket fungerar som ”bränsleslangar” som transporterar energi- och näringsämnen till musklerna. *Typ 2a*-fibrerna är rätt starka och snabba men har också en duglig uthållighet. Denna fibertyp har inte lika många mitokondrier och kapillärer som *typ 1* men har ett större lager av kolhydrater och kreatinfosfat. Speciellt kreatinfosfat är viktigt vid explosiva rörelser. *Typ 2b*-fibrerna igen är motsatsen till *typ 1*-fibrerna, alltså starka och snabba men inte uthålliga. (Carlsson 2006; 11-14; Michalsik & Bangsbo 2002; 37-39)

Rissanen (2010) skrev i sitt arbete att Montgomery (2000) hade kommit fram till i sitt verk att glykogenet (”bränslet till musklerna”) påverkar direkt prestationsförmågan och speciellt vid intensiva rörelser. Ju högre intensiteten är desto mera används glykogenet. I ishockey används glykogenet i alla muskelfibrer, men största delen av glykogenet, ca. 80 % används av *typ 1*-fibrerna. Man har också upptäckt att det finns en betydande del kvar av glykogenet i *typ 2*-fibrernas förråd hos spelarna efter ishockeymatcherna. Kort sagt kan sägas att trötthet under matcherna inte huvudsakligen beror på att glykogenet har tagit slut, men det är ändå viktigt att fylla på glykogen lagren efter ansträngning eftersom det påverkar återhämtningen. (Rissanen, 2010)

Vanligen sägs det att idrottare som håller på med sprintgrenar har snabba muskelfibrer och de som håller på med uthållighetsgrenar har långsamma muskelfibrer. Ishockeyn är en blandning av dessa två eftersom det krävs explosiv skridskoåkning under hela matchen. Men det krävs också uthållighet eftersom hela match "händelsen" räcker 2-2,5 h vilket definitivt påverkar skridskoåkningen i längden. (Laaksonen, 2011) Green et al. (1979) undersökte muskelfiberfördelningen i muskeln vastus lateralis (en av framlårets muskler) hos 25 stycken ishockeyspelare som var på högskole- eller proffsnivå i Kanada. De hittade inga större skillnader mellan juniorena och de professionella spelarna. Muskelfiberfördelningen var i medeltal ca. 50%, typ 1 fibrer (Green et al, 1979). Det har också bevisats att de långsamma (typ 1) fibrernas antal ökade en aning under hela säsongen. (Laaksonen, 2011)

Människans muskler är en blandning av dessa fibertyper. Generellt brukar det vara så att övre kroppen innehåller mera snabba fibrer och nedre kroppen mera långsamma. Detta har förklarats med att den muskulatur som används ständigt blir automatiskt mera uthållig. Det är det genetiska arvet som avgör vilka muskelfibrer vi föds med. Det har bevisats att de flesta föds med en ganska jämn blandning av dessa olika fibertyper. (Carlsson, 2006; 12-14)

3.2 Fysiska egenskaper

Det finns en lång lista över de fysiska egenskaperna. Uthålligheten räknas till de fysiska egenskaperna, men hit hör också kroppens inbördes proportioner. Till denna kategori räknas också faktorer som kroppslängd, vikt, benlängd o.s.v. (Annerstedt & Gjerset, 1997; 23-24) De fysiska egenskaper som tas upp i detta kapitel kan tränas upp.

3.2.1 Styrka

Eklund (2012) kommenterade i sitt arbete att enligt Montgomery (1988) behöver ishockey spelarna både styrka i övre och nedre kroppen , men att "kraftindelningen"

kan se lite olika ut beroende på vilken position spelaren har. Men det är mest nedre kroppens styrka som påverkar skridskoåkningen och dess hastighet. Kombinationen av en god styrka och snabbhet är en av de viktigaste faktorerna med tanke på skridskoåkningen. Denna kombination krävs främst vid de snabba accelerationerna, vilka är väldigt centrala under en ishockeymatch. (Eklund, 2012; Pesola, 2009)

Laaksonen (2011) menade att enligt Twist & Rhodes (1993) tränar ishockeyspelare sin styrka för att öka massan i kroppen och för att höja den maximala styrkan men också för att lägga en bra grund för de grenspecifika träningarna som t.ex. effektträning. Både övre och nedre kroppens styrka är viktiga med tanke på sporten, men nedre kroppens och bälens styrka är de mest väsentliga då vi enbart tänker på skridskoåkningen. Den specifika styrkan hos ishockeyspelare gör att tyngdpunkten förflyttas nedåt vilket gör att skridskoåkningen blir stabilare. Benens och höftens styrka påverkar direkt snabbheten vid skridskoåkningen. Övre kroppens styrka igen påverkar skottet samt hur bra spelaren kan behandla tacklingar av olika slag. Muskelmassan skyddar också spelarna från skador eftersom musklerna stabiliserar lederna och skyddar skelettet. (Laaksonen, 2011)

Grundstyrkan i benen används främst då skridskoåkaren försöker upprätthålla farten medan den explosiva styrkan används vid acceleration och snabba riktningsvändningar. Rytmen i själva skridskoåkningen börjar från övre kroppen vilket gör att styrkan i övre kroppen inte bara är viktig för kontaktsituationerna. Hela bälten och mellankroppen är "huvudmotorn" för all rörelse som sker på skridskorna. Balansen, tacklingskraften och skottet börjar alltid från höften och mellankroppen. (Laaksonen, 2011)

3.2.2 Snabbhet och effekt

Det är flera olika faktorer som påverkar snabbheten vid skridskoåkningen. Det krävs att spelaren har en god reaktionsförmåga och teknik. Skridskoåkningshastigheten är en av de viktigaste grundfaktorerna som gör en till en bra ishockeyspelare. För en bra hastighet krävs förstås en bra teknik, hög sparkfrekvens och att nedre kroppen är kapabel att producera effekt så snabbt som möjligt. (Pesola, 2009) Tiikkaja (2002) nämner i sitt ar-

bete att enligt Twist & Rhodes (1993) syns snabbheten främst vid riktingsvändningar, acceleration och bromsningar. (Tiikkaja, 2002)

Snabbhet behövs vid skridskoåkningen för att kunna upprätthålla farten och för att accelerera snabbt. Det sägs vara bland det svåraste vid skridskoåkningen att kunna upprätthålla en hög fart och dessutom ha kontroll över åkningen. Snabbheten kommer speciellt in vid sparkfrekvensen under skridskoåkningen och farten påverkas mest av frekvensen och inte av sparkens längd. Förstås är det inte bara frekvensen utan också sparkarnas effekt som påverkar farten. (Laaksonen, 2011)

Effekt är enligt fysiken den arbetsmängd som är gjord under en viss tidsenhet och den räknas i watt. Effekten berättar hur snabbt man utför arbetet, alltså hur snabbt man rör sig framåt på isen. Effekten kommer alltså från kraften och snabbheten, om någon av dessa ligger på noll föds ingen effekt. Den största effekten på isen kan man producera från låga hastigheter eftersom då orkar muskulaturen dra ihop sig medan kroppens muskulatur har svårt att hinna med under höga hastigheter. (Haché, 2002; 86-89)

Det har bevisats att vristleden producerar 15 %, knäleden 40 % och höftleden 45% av effekten under skridskoåkningen. Vristledens andel kan förklaras med att den har den minsta rörligheten av de nämnda lederna. (Haché, 2002; 86-89)

3.2.3 Uthållighet

Enligt Pesola (2009) konstaterade Westerlund (1989: 174-178) att de spelare som har en god uthållighet har en tydlig fördel jämfört med dem som har en sämre aerobisk kapacitet med tanke på skridskoåkningen. Den aerobiska kapaciteten påverkar direkt återhämtningsförmågan under byten och förebygger trötthet under matcherna. Uthålligheten bland spelarna gör att tempot under matcherna kan upprätthållas, vilket är väldigt väsentligt för spelprestationerna. Uthålligheten gör att spelarna lättare kan utnyttja sina andra egenskaper såsom snabbheten och styrkan under hela säsongen. Eftersom spelarna främst rör sig på den anaerobiska nivån är det viktigt att utveckla den aerobiska ni-

vån, så spelarna lättare kan eliminera laktat (mjölksyra) från kroppen, men också för att höja på toleransnivån. (Pesola, 2009)

Pesola (2009) skrev också att Westerlund (1989: 174-178) tycker att ishockeyn egentligen är en blandning av styrke-, snabbhets- och uthållighetsegenskaper. Därför är den mest väsentliga delen av uthålligheten att ha en bra anaerobisk tröskel. Detta innebär att spelaren längre kan röra sig på den aerobiska nivån (arbete med syretillgång) och mjölksyran börjar produceras i ett senare skede. Detta gör att ämnesomsättningen blir bättre i de specifika muskelgrupperna som används vid skridskoåkningen och kroppen kan lättare byta ut de slaggprodukter som producerats i musklerna. Den anaerobiska tröskeln påverkar upprätthållandet av spelskickligheten och koordinationsförmågan, speciellt vid höga färter. (Pesola, 2009)

3.2.4 Balans

Paananen och Rätty (2002) har lyft fram från boken *Suomen liikunta ja urheilu* (2002: 43-44) följande beskrivningen av balansen: Vid skridskoåkning behövs balans, eftersom man antingen står på ett eller två tunna bett konstant. Dragningskraften är en kraft som drar alla människor neråt. Dragningskraften beror på att jorden drar alla föremål mot sin egna kärna. Tyngdpunkten är och fungerar som kroppens balanspunkt. Tyngdpunkten är en fiktiv punkt var kroppens massa anses vara samlad. Vid skridskoåkning gäller följande principer: ju lägre tyngdpunkten är, och ju större stödytan och massan är, desto bättre balans. (Paananen & Rätty, 2002)

Enligt undersökningen vid Victoria University, *Balance ability and athletic performance* (Hrysomallis, 2011), är balansen till för att hålla kroppen vertikalt över om kroppens stödyta. Kroppen upprätthåller balansen genom synen, hörseln och neuromuskulära rörelser. Det har länge varit klart att balansen minskar risken för idrottsskador medan det inte har varit självklart hur mycket balansen påverkar själva idrottsprestationen. Balansen har en betydande roll i skridskoåkningshastigheten och accelerationen, dessutom påverkar balansen inte bara själva skridskoåkningen utan stöder också de träningsmetoder som används för att bli en bättre skridskoåkare. Balansen indelas i statisk och

dynamisk. Statisk balans utgår på att upprätthålla balansen i kroppen med så lite rörelse som möjligt. Den dynamiska balansen igen hjälper kroppen att hålla balansen under en rörelse eller om man står på ett ojämnt underlag. Vid den linjära framåt skridskoåkningen har den dynamiska balansen den mest betydande rollen eftersom det ena bettet endast rör med en liten yta isen. (Hrysomallis, 2011)

Paananen och Rätty (2002) konstaterade i sitt arbete att enligt boken SLU (2002:43-44) påverkar följande faktorer direkt balansen; ju lägre tyngdpunkten är, ju större stödytan är och ju närmare tyngdpunkten är i förhållande till stödytans centrum desto stabilare blir skridskoåkningen. Massan har också betydelse men den behövs främst i närkamper, alltså då kroppens egna massa rubbas av yttre faktorer. Men förstås måste också spelaren rubba balansen. T.ex. vid accelerationen är det viktigt att förflytta tyngdpunkten fram och tillbaka, från fot till fot, för att så snabbt som möjligt uppnå en bra hastighet. Balansen måste också kunna bevaras fastän man bara åker på det ena bettet, eftersom ishockeyspelare till stor del bara har det ena bettet vid isen. (Paananen & Rätty, 2002)

3.2.5 Koordination

Koordination kan definieras på följande sätt: ”förmågan att samordna kroppsrörelser i förhållande till varandra och till omgivningen”. (Annerstedt & Gjerset, 1997; 254)

Enligt Paananen och Rätty (2002) menade Rapia et al. (1987) följande: att idrottaren är beroende av de grenspecifika koordinationsdelfaktorerna som ökar rörelse ”arsenalen” och som höjer på teknikens grundnivå. De som har en mer utvecklad koordinationsförmåga och under en längre tid tränat upp de grenspecifika koordinationsrörelsemönstren behärskar också tekniken bättre. Det har bevisats att idrottaren utvecklas på bästa möjliga sätt, om han som ung tränar upp de specifika rörelserna som hör till grenen. (Paananen & Rätty, 2002)

Koordinationsförmågan hjälper idrottaren att snabbare lära sig rörelser och genom detta också själva prestationen. Koordinationen påverkar också kroppens motorik vilket gör

att vi lättare kan förutse vissa rörelser och kan dessutom röra oss så ekonomiskt som möjligt. Koordinationen är beroende av flera olika faktorer. Vissa av dessa är medfödda och utvecklas med tiden medan andra faktorer kräver träning för att utvecklas. En bra koordinationsförmåga kräver att nervsystemet är välutvecklat och att funktionsförmågans kapacitet är på en bra nivå. Dessutom grundar sig koordinationsförmågan på motoriken. Motoriken igen utvecklas bäst som barn genom en mångsidig träning. (Paananen & Rätty, 2002)

Koordinationsförmågan kan indelas i följande delfaktorer:

Balansförmågan; koordinationen inom balansen är förmågan att kunna upprätthålla balansen/jämvikten under en rörelse då mönstret eller situationen förändras. Balansen är en av de viktigaste faktorerna inom all idrott. *Rytmkänsla*; att idrottaren uppfattar rytmen i en viss rörelse. *Reaktionsförmåga*; denna del går ut på att spelaren så snabbt som möjligt skall kunna reagera på någon form av stimuli och utföra en viss rörelse. Man kan också tala om responstid, alltså reaktionstiden + rörelsetiden. *Rumsorientering*; detta handlar om att kunna kontrollera rörelseriktningar, i detta fall i rinken. *Öga - hand och öga - fotkoordination*; förmågan att kunna styra sina extremiteter utgående från synen. *Anpassad kraftinsats*; genom att anpassa kraften till de olika rörelsemönstren blir utförandet mera precist. *Muskulär spänningsreglering*; om alla koordinativa delmoment är i god form kan ishockeyspelaren också lättare anpassa spänning och avspänning i kroppen under olika situationer på planen. (Annerstedt & Gjerset, 1997; 255-257)

Koordinationen i samspel med balans och rörlighet utgör kroppskontrollen. Koordinationen gör att kroppen smidigt kan utföra skridskoåkningsmönstret. Utan koordination skulle det vara omöjligt att ta sig fram på skridskorna, eftersom hela kroppen är med i denna rörelse. Koordinationen gör att man kan uppnå en bra rytm mellan övre och nedre kroppen, vilket är mycket väsentligt vid skridskoåknings. (Alanen, 2010)

3.2.6 Rörlighet

Rörligheten kan beskrivas som ”förmåga till utslag i leder och ledband.” Rörligheten kan delas in i dynamisk och statisk. Dynamisk rörlighet är fråga om ett ledutslag som man bara kan hålla under en kort tid medan den statiska rörligheten innebär att man kan hållas i samma position under en längre tid. Rörligheten kan dessutom indelas i aktiv och passiv. Aktiv rörlighet kan utföras med egen muskelstyrka medan den passiva rörligheten uppnås utan egen muskulär medverkan, t.ex. med hjälp av tyngder eller en medhjälpare. (Annerstedt & Gjerset, 1997; 382)

Huovinen (2009) skrev i sitt arbete att enligt Twist & Rohdes (1993) behövs en bra rörlighet i lederna och muskulaturen för att kunna utföra de explosiva rörelser som krävs vid skridskoåkningen. Rörlighets- och vighetsövningar hjälper kroppen att kunna utnyttja den kraft och teknik som personen i fråga har på ett effektivare sätt. Dessutom förebygger dessa övningar skador. Vid skridskoåkning gäller det speciellt att upprätthålla rörligheten i höftmuskulaturen, ljumskarna och framlåret. Denna muskulaturs rörlighet har bevisats att ha direkt inverkan på skridskoåkningens hastighet och effektivitet. (Huovinen, 2009)

Skridskoåkningen påverkas negativt av en dålig rörlighet i nedre kroppen, eftersom styvhet gör att effekten minskar när man inte uppnår en fullständig rörelsebana. Rörligheten gör att tekniken lättare kan upprätthållas och det går mindre energi åt vid skridskoåkningen. (Martinmäki, 2010)

Huovinen skrev att enligt Twist & Rhodes (1993) är ishockeyspelarnas kända ”styvhet” allt som oftast beroende av hamstring baklårens styvhet. Orsakerna kan förstås vara många men de två största brukar vara: för lite och dåliga rörlighetsövningar och den andra orsaken är att ishockeyspelarna allt som oftast står i en böjd position vilket i sin tur leder till att baklåren sällan får en fullständig utsträckning. De ishockeyspelare som inte sparkar ”bak sparken” till slut, alltså då baklåret är fullt utsträckt, förlorar både kraft och hastighet. Denna brist på flexion i hamstring muskulaturen (baklåren) under skridskoåkningen kan alltså vara en av huvudorsakerna till styvheten. (Huovinen, 2009)

4 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING

Syftet med detta arbete är att försöka reda ut hur man som ishockeyspelare skall träna och vilka träningsmetoder man skall använda sig av för att utveckla framåt skridskoåkningen så mycket som möjligt, både tekniskt och fysiologiskt. Arbetet kommer främst att behandla nedre kroppens extremiteter och bålpartiets betydelse för att begränsa arbetet och göra det mera specifikt. I bakgrunden ligger de faktorer som påverkar skridskoåkningen och dess hastighet. Arbetet riktar sig främst till ishockeyspelare som minst spelar på b-junior nivå (B-junior klassen består av 16-18 åringar). Meningen med arbetet är att det skall kunna utnyttjas av t.ex. ishockeytränare för att kunna lära ut hur och varför man skall träna på ett visst sätt.

Arbetets frågeställning är:

Vilka träningsmetoder skall en ishockeyspelare använda sig av för att utveckla en så bra framåt skridskoåkning som möjligt?

5 METOD

Arbetet är en systematisk litteraturstudie, vilket enligt Forsberg och Wengström (2008) innebär att systematiskt söka, kritiskt granska och sammanställa litteraturen inom sitt valda område. Den litteratur man använder sig av skall vara aktuell inom det valda området. Bakgrunden till arbetet skall bygga på litteraturen, medan redovisningen av resultat skall baseras på vetenskapliga tidskriftsartiklar eller vetenskapliga rapporter. (Forsberg & Wengström, 2008; 34-35) Eftersom arbetets syfte är att reda ut vilka träningsmetoder som är de mest effektiva att använda för att förbättra ishockeyspelarnas skridskoåkning, kan detta metodval anses vara relevant. Detta metodval möjliggör användning av aktuell internationell forskning.

Denna systematiska litteraturstudie grundar sig på de olika stegen som lagts upp av Forsberg och Wengström (2008). Först skall man motivera varför studien görs och därefter formulera specifika problemfrågeställningar som går att svara på. På basis av det skall en plan uppbyggas för studien. Det är väldigt viktigt att utarbeta en exakt och konkret frågeställning vid användning av denna metod eftersom det i annat fall uppstår problem då man söker sina svar och resultat till studien. (Jacobsen, 2003; 180-184) Efter det skall man bestämma sökorden och sökstrategin, varefter litteratursökningen kan börja. Alla vetenskapliga artiklar och rapporter skall kritiskt granskas och bedömas, därefter kan litteraturen som skall ingå i arbetet kan väljas. Det material som skall ingå i studien skall sedan läsas igenom, analyseras och diskuteras. Till sist skall materialet sammanställas och slutsatser kan dras. (Forsberg & Wengström, 2008; 35)

Hela studiens validitet grundar sig på reliabiliteten, alltså hur uppläggnings- och analysen har påverkat själva resultatet. Men förstås måste också den interna och externa validiteten i forskningarna vara pålitliga då urvalet sker. Intern validitet handlar om man mätt det man avsett och om att resultatet grundar sig på fakta, medan den externa validiteten handlar om hur resultaten går att generalisera. (Jacobsen, 2003; 304-305) Reliabiliteten kan beskrivas som mätmetodens förmåga att kunna komma fram till samma resultat i andra liknande studier om man undersöker samma fenomen. (Forsberg & Weng-

ström, 2008; 111) Min studie kan anses vara valid eftersom de vetenskapliga artiklarna som inkluderats i min studie svara på forskningsfrågan. Studiens reliabilitet kan anses vara hög eftersom de artiklar som inkluderats har noggrant kvalitetsgranskats.

5.1 Urval

I systematiska litteraturstudier används olika tekniker för att nå så tillförlitliga studier som möjligt. Skribenten bör inkludera inklusions- och exklusionskriterier före sökning av de vetenskapliga artiklarna för att kunna hitta väsentliga forskningar till de specifika frågeställningarna och syftet i studien. (Forsberg & Wengström, 2008; 101)

Nedanför finns de inklusions- och exklusionskriterier som jag tar i beaktande vid begränsningen av de vetenskapliga artiklarna.

Inklusionskriterier:

- Forskning som berör ishockey
- Forskning som berör snabbhets skridskoåkning
- Forskning som berör fysiska träningsmetoder
- Forskning som berör b-juniorer och uppåt
- Forskning som är publicerad mellan åren 1990-2013.
- Forskning som är publicerad på svenska, finska eller engelska

Exklusionskriterier:

- Forskning som berör psykiska träningsmetoder
- Forskning som är skriven på andra språk än svenska, finska eller engelska
- Forskning som är avgiftsbelagd
- Forskning som är äldre än från år 1990
- Forskning som berör taktik i ishockey

Jag valde att också ta med artiklar som berör snabbhetsskridskoåkning eftersom båda grenarna stöder varandra med tanke på skridskoåkningen, tekniken är i huvudsak densamma. Forskningarna får inkluderas om de är nyare än från 1990-talet eftersom tekniken fortfarande är densamma som tidigare. Åldersgruppen begränsades till b-juniorer och uppåt eftersom det finns mest undersökningar från denna åldersgrupp, vilket gör att kvaliteten på studien uppnår en bra nivå. Språkvalet i forskningarna grundar sig på att skribenten endast behärskar dessa tre språk fullständigt.

5.2 Litteratursökning

Litteratursökningen ägde rum under våren 2013. Jag utförde litteratursökningarna vid Arcadas bibliotek, Borgå stads bibliotek och i mitt hem. Sökord som användes vid litteratursökningen; ishockey, träning, skridskoåkning, hastighetsåkning och fart/hastighet. Dessa ord ingick i sökningarna med olika booleska operatörer och i olika kombinationer av dem för att hitta så pålitliga artiklar som möjligt. Jag använde mig av de booleska operatörerna AND, OR och NOT. Dessa operatörer används för att kunna kombinera olika ord vid fritextsökning i databaserna. Operatör AND söker upp båda referenserna (A AND B), denna operatör gör att materialet ”smalnar av”. OR ger ett bredare resultat (A OR B) eftersom då söks antingen A eller B. Operatör NOT igen söker A men inte B vilket begränsar resultatet. (Forsberg & Wengström, 2008; 85-86) Sökningarna utfördes på de olika sökmotorerna som nedanför räknas upp. Sökorden kommer att sökas på engelska för att hitta så internationella artiklar som möjligt. . Jag kommer att använda mig av följande sökmotorer; sportdiscus, pubmed, EBSCO och google scholar.

I tabell 1 hittas en noggrann tabell över sökmotorerna, sökorden, antal träffar och antal valda artiklar. Inalles inkluderades 15 artiklar till studien efter kvalitetsgranskningen, 12 stycken var från sportdiscus och resten från google scholar.

På EBSCO hittades flera likadana artiklar som i sportdiscus men inga nya. På pubmed hittades inga artiklar som kunde inkluderas.

Tabell 1. Sökord i databaser

Databas	Sökord	Antal träffar	Antal valda
Sportdiscus	Ice hockey	852	2
Sportdiscus	Ice skating	191	4
Sportdiscus	Speed skating	202	3
Sportdiscus	Ice hockey and training	79	1
Sportdiscus	Ice skating and training	32	1
Sportdiscus	Speed skating and training	31	1
Sportdiscus	Ice hockey and speed	13	0
Sportdiscus	Skating and speed	206	0
Pubmed	Ice hockey	1301	0
Pubmed	Speed skating	156	0
Pubmed	Skating	642	0
Pubmed	Ice hockey and training	54	0
Pubmed	Speed skating and training	3	0
Pubmed	Skating and training	13	0
Google scholar	Ice hockey and training	12800	3
EBSCO	Ice hockey	4032	0
EBSCO	Skating	1625	0
EBSCO	Speed skating	188	0
EBSCO	Ice hockey and training	199	0
EBSCO	Skating and training	85	0
EBSCO	Speed skating and training	23	0

5.3 Kvalitetsgranskning

I dagens läge finns det behov av systematiska litteraturstudier, med andra ord sammanställningar av publicerade forskningsresultat. Kvaliteten kan variera märkbart mellan de olika forskningarna och därför är det mycket viktigt att kvalitetsgranska dem för att få

med dem som har den högsta trovärdigheten. Nämnvärt är också att om det finns tillräckligt många metaanalyser eller randomiserade studier bör endast dessa användas i litteraturstudien. (Forsberg & Wengström, 2008; 93, 101)

Kvalitetsbedömningen bör åtminstone innehålla syftet, frågeställningarna, design, urval, mätinstrument, analys och tolkning. Det bästa bevisvärdet har de randomiserade kontrollerade studierna. (Forsberg & Wengström, 2008; 122-123)

Med hjälp av nedanstående tabell kommer jag att kvalitetsgranska de utvalda artiklarna. Om jag hittar metaanalyser kommer de att inkluderas i studien. Jag kommer att granska olika faktorer i artiklarna och genom detta poängsätta dem. Nedanför beskrivs och räknas upp de faktorer som kommer att granskas.

- **Syfte:**

Syftet skall behandla det givna området inom denna studie (1 poäng). (Forsberg & Wengström, 2008; 57-58)

- **Frågeställningar:**

Frågeställningarna skall vara konkreta och skall vara inom studiens ramar. De skall ha en tydlig relation mellan en eller flere variabler (1 p). (Forsberg & Wengström, 2008; 55)

- **Design:**

1. Metaanalys (1 p)
2. Randomiserade kontrollerade studier (RCT) (1 p)
3. Kvasi-experimentella studier (CCT) (1 p)
4. Icke experimentella (IEX) (1 p)

Metaanalys är en form av systematisk litteraturstudie, som innehåller data från flera olika studier vilket gör att den har ett högt bevisvärde. RCT studier består av en intervention och minst ena gruppen blir utan intervention. Grupp fördelningen är slumpmässig och antalet deltagare är tillräckligt. CCT studier har någon form av intervention men de har ingen slumpmässig indelning av samplet som i RCT studier. I icke experimen-

tella studier finns inga interventioner, man försöker studera samband och skillnader med olika grupper. (Forsberg & Wengström, 2008; 94-98)

I denna ordning kommer undersökningar att tas med i studien och de skall uppfylla de ovannämnda kraven.

- **Urval:**

Att mängden personer som ingår i studien är tillräcklig, för få gör att kvaliteten inte hålls på tillräckligt hög nivå. Som sagt plockas först ut randomiserade urval och sedan, om det behövs icke slumpmässiga (1p). (Forsberg & Wengström, 2008; 101-102)

- **Mätinstrument:**

Reliabiliteten och validiteten granskas i forskningarna. Med andra ord att man vid upprepade mätningar kan komma fram till samma resultat och att man mäter det som är avsett att mätas (1p). (Forsberg & Wengström, 2008; 111-114)

- **Analys:**

Analysen skall vara beskrivande, förklarande och den skall tolka själva resultatet av forskningen (1p). (Forsberg & Wengström, 2008; 59)

- **Tolkning:**

Resultaten skall diskuteras med forskningsfrågan och till slut då konklusionerna presenteras skall de grunda sig på resultaten och diskussionen (1p). (Forsberg & Wengström, 2008; 60)

Varje enskild faktor som uppfyller de beskrivna kriterierna ger ett poäng. Sju poäng är det maximala antalet, vilket innebär att forskningen har en hög kvalitet. Om poängantalet underskrider talet fem är kvaliteten måttlig och under tre poäng är kvaliteten låg. De forskning som jag kommer att inkludera i studien måste åtminstone komma upp till tre poäng annars exkluderas de.

Tabell 2 innehåller korta motiveringar till poängsättningen av kvalitetsgranskningen.

Tabell 3 (s. 36-39) är en översiktstabelle som innehåller syfte, design, urval, metod, resultat och den hittas i resultat delen.

Tabell 2. Motivering till poängsättningen

Artikel nr.	Kvalitet	Motivering
1.	6	Syftet i artikeln passade utmärkt till frågeställningen och dessutom var urvalet (17 st.) tillräckligt. Nämnvärt är också att det fanns en kontroll och test grupp (RCT).
2.	3	Syftet passade med tanke på tekniken. Fanns ingen kontrollgrupp men urvalet (27 st.) gjorde att artikeln kunde inkluderas.
3.	6	Syftet i studien passade in, urvalet var ok. Analysen och tolkningen av resultatet var väldigt konkret och tydligt.
4.	7	Väldigt bra testmetod, reliabla resultat. Dessutom var studien en RCT vilket ökar på reliabiliteten. Urvalet tillräckligt (30 st.).
5.	5	Från resultat analysen kunde plockas ut bra fakta om träning och urvalet var på 36 st. gjorde studien trovärdig.
6.	5	Bra testningsmetoder, exakta resultat. Det som lite sänkte på kvaliteten var studiens frågeställningar.
7.	3	Från resultatet och tolkningen kunde plockas information till uthållighetsdelen men urvalet (12 st.) var inte det bästa möjliga.
8.	7	Träningssättet presenterades väl och syftet i studien var perfekt. Dessutom var detta en RCT studie vilket ytterligare höjde på värdet.
9.	5	Syftet och testen passade bra för min frågeställning men urvalet och designen drog en aning ner på kvaliteten.
10.	3	Bra information kunde plockas från resultat tolkningen och urvalet var mer än bra (406 st.). Syftet med studien var lite missvisande och designen var IEX vilket också definitivt påverkade kvaliteten.
11.	6	Testmetoderna var reliabla och syftet i studien svarade bra på min frågeställning. Det som gjorde att studien inte fick fulla poäng var urvalet.
12.	6	Bra resultat tolkning och väsentlig fakta med tanke på min studie. Bra urval (20 st.).
13.	3	Fakta kunde utnyttjas från analysdelen men urvalet var svagt (7st.).
14.	4	Utförlig analys av tekniken och urvalet också bra. Frågeställningarna var dock en aning bristfälliga.
15.	4	Bra urval i studien och bra antal variabler undersöktes. Analysen av resultaten var lite bristfällig.

5.4 Etik

Vetenskapsrådet har strikta riktlinjer för hur en systematisk litteraturstudie skall övervägas. Fusk och ohederlighet får inte förekomma och det definieras på följande sätt: ”Med fusk och ohederlighet inom forskning avses avsiktligt förvrängning av forskningsprocessen genom fabricering av data, stöld eller plagiat av data, förvrängning av forskningsprocessen, eller genom ohederlighet mot anslagsgivare”. (Forsberg & Wengström, 2008; 77) Det är väldigt viktigt att presentera korrekta resultat, vilket innebär att man inte får förfälska data som används i studien. (Jacobsen, 2003; 26-27)

Skribenten bör komma ihåg följande:

- Endast använda sig av studier som har blivit godkända av en etisk kommitté eller sådana som noggrant har etiskt övervägts
- Redovisa samtliga artiklar och rapporter som använts samt förvara dem i minst tio år
- I studien skall man presentera alla resultat, alltså både de som stöder och inte stöder frågeställningarna, det räknas vara oetiskt att endast presentera de resultat som stöder skribentens åsikt. (Forsberg & Wengström, 2008; 77-78)

Jag kommer att noggrant se till att inget fusk förkommer i studien, exempelvis plagiat och stöld av data. Jag kommer att noggrant överväga vilka forskningarna som tas med i studien genom en grundlig kvalitetsgranskning. Alla forskningsartiklar som inkluderas i studien kommer att presenteras. Alla källhänvisningar och källor i studien kommer också att vara riktigt angivna.

6 RESULTAT

Syftet med detta kapitel är att försöka svara på studiens frågeställning genom att sammanställa resultaten från de inkluderade artiklarna. Studien innehöll bara en frågeställning men resultatet kommer att delas in i underrubriker för att få en klarare struktur.

Tabell 3. Artikel översikt

Artikel nr., författare, titel, publiceringsår	Syfte	Design	Urval	Metod	Resultat & slutsatser
1. Brocherie, F et al. -Electrostimulation training effects on the physical performance of ice hockey players, 2005	Utredning av hur elektrostimulerande träning under en kort period påverkar kraften i knäextensorer, skridskoåknings- och vertikala hopp hos ishockeyspelare.	RCT	17	De mätte styrkan i främre låret med en dynamometer, hoppstest med en kontaktmatta och skridskoåknings sprinttest på is med infraröda fotoceller. Studien bestod av en test- och kontrollgrupp (9/8). Båda grupperna testades före och efter den tre veckor långa träningsperioden.	Efter träningsperioden på tre veckor visade det sig att det var endast den excentriska och koncentrisk styrkan i knäextensorer och sprintresultatet på is som förbättrades. De vertikala hoppens resultat förbättrades inte.
2. Bracko, M. -Biomechanics powers ice hockey performance, 2004	Analys av skridskoåkningstekniken under matchförhållanden för att kunna bestämma viktiga träningsområden.	IEX	27	På 15 spelare togs tid på varje skridskoåkningsmönster för att få procentuella resultat. Frekvensen vid de olika skridskoåkningsmönstren analyserades på resten av gruppen.	Teknikträning på is är väldigt viktigt. Speciellt koordinationsträning av abduktion och adduktion i höften och axlarna, dessutom träning av att skrinna med en låg skridskoåkningsställning.
3. Reyment, CM et al. -Effects of a four week plyometric training program on measurements of power in male collegiate hockey players, 2006	Undersöka effekterna av plyometrisk träning under en fyra veckor lång träningsperiod bland ishockeyspelare.	CCT	17	Spelarna testades med samma tester före och efter den fyra veckor långa träningsperioden. Två stycken löptest utfördes (40 and 10 yard dash) på tid. Vertikala hoppstest på en fot i gången och sedan med båda. Sista testet var Wingates cykelergometer test (anaerobisk effekt).	Det bevisades att plyometrisk träning två gånger i veckan ökar en fots hoppets höjd och den anaeroba effekten i kroppen. Det gav inte bättre resultat på springtesten eller jämfotahoppen.

<p>4. Behm, D et al. -Relationship between hockey skating speed and selected performance measures, 2005</p>	<p>Syftet i studien var att försöka hitta samband mellan specifika rörelser och skridskoåkningshastighet</p>	<p>RCT</p>	<p>30</p>	<p>Muskelaktiviteten i testerna mättes med elektromyografiska elektroder (EMG). Aktiviteten mättes på musklerna Vastus lateralis och biceps femoris. Meningen var att hitta korrelationer mellan testerna på isen och utanför isen.</p>	<p>Största sambanden till skridskoåkningshastigheten hittades vid 40 yard springtestet och balansstestet som utfördes på en balansplatta.</p>
<p>5. Farlinger, C, et al. -Relationships to skating performance in competitive hockey players, 2007</p>	<p>Syftet med studien var att hitta samband mellan test utanför isen och med sprinttest på isen för att kunna fastställa specifika träningsmetoder.</p>	<p>IEX</p>	<p>36</p>	<p>Spelarna testades på isen med ett 35 m långt sprinttest och ett "s-test". Dessa resultat jämfördes sedan med resultaten från följande tester utanför isen: vertikalt hopp, jämfota hopp, tre fortgående jämfota hopp, Hexagon testet, "side support", modifierat 25 s. Wingat test, Edgren testet, 30 m sprint test, armpressar och 20 m beep test.</p>	<p>Största likheterna hittades mellan 30 m sprinttestet, jämfota hoppen jämfört med 35 m sprinttestet på isen. "S testet" hade också största korrelation mellan samma test utanför isen men de påverkade inte "S testet" lika mycket som det vanliga sprinttestet. Sprint och plyometrisk träning utvecklar bäst skridskoåkningshastigheten.</p>
<p>6. Roczniok, R, et al. -The predictive value of on-ice special tests in relation to various indexes of aerobic and anaerobic capacity in ice hockey players, 2012</p>	<p>Syftet med studien var att försöka reda ut vilken påverkan den aerobiska och anaerobiska kapaciteten har på specialplanerade skridskoåkningstester på is.</p>	<p>IEX</p>	<p>21</p>	<p>Två olika cykelergometerstester som testade aerobiska och anaerobiska kapaciteten hos spelarna jämfördes med deras resultat från de specialgjorda skridskoåkningstesterna. Man mätte laktatmängden, max hjärtfrekvensen och max syreupptagningsförmågan vid alla test.</p>	<p>I dagens ishockey krävs både en bra aerobisk och anaerobisk uthållighet. Studien visade att 69% utfördes på den anaerobiska och resten av arbetet på den aerobiska sidan.</p>
<p>7. Durocher, J, et al. -Comparison of on-ice graded exercise testing in collegiate hockey players, 2010</p>	<p>Syftet med studien var att jämföra laktatnivån och den maximala aerobiska kapaciteten under ett specifikt skridskoåkningstest på is och under ett cykelergometer test (inte på is).</p>	<p>IEX</p>	<p>12</p>	<p>Skridskoåkningstestet var som ett beep test, 80 s. arbete och 40 s. vila. Under vilopausen togs laktatnivån och de hade hela tiden på sig andningsmask som mätte andningsgaserna. Under Winngate cykelergometer testet sattes det mera motstånd varje 80:nde s. som följdes av en 40 s. vila, annars samma mätningar som under skridskoåkningstestet.</p>	<p>Alla värden var högre under skridskoåkningstestet på isen än under cykelergometerstestet, vilket enligt denna studie betyder att Winngate testet inte är lämpligt för ishockeyspelare.</p>

8. Farlinger, C, et al. -The effect of sequence of skating –specific training on skating performace, 2008	Syftet var att reda ut effekten av ett periodiserat och specifikt skridskoåkningsträningsprogram.	RCT	20	Ishockeyspelarna hade en 16 veckor lång tränings period vilken bestod av fyra veckor med plyometrisk träning och styrketräning med tyngder. De andra fyra veckorna bestod av ”skatesim” träning samt styrketräning vid sidan om. De var indelade i två grupper och de bytte om träningsprogram efter fyra veckor. Grupperna testades före, under och efter träningsperioden, både på och utanför isen.	Nästan alla resultat förbättrades under denna träningsperiod. Men skridskoåkningen blev bättre för den gruppen som slutade med ”skatsim” träningen.
9. Carey, D, et al. -Do hockey players need aerobic fitness? Relation between Vo2 max and fatigue during high-intensity intermittent ice skating, 2007	Syftet var att hitta samband mellan den maximala syreupptagningsförmågan och trötthet under skridskoåkning med hög intensitet.	IEX	11	Vo2 max testades på en löpmatta med ”andningsmask”. Skridskoåkningstestet bestod av fem varv runt rinken med 30 s. paus mellan varven. Tiden och pulsen mättes för att hitta likheter mellan testen.	Den aerobiska kapaciteten som mättes med Vo2 max hade inga större samband mellan återhämtningen vid skridskoåkningstestet.
10. Petrella, N, et al. -Validation of the FAST skating protocol to predict aerobic power in ice hockey players, 2007	Syftet var att utreda validiteten för FAST testet med tanke på den aerobiska kapaciteten vid skridskoåkning- en hos ishockeyspelare.	IEX	406	Ishockeyspelarna testades på isen med det så kallade FAST testet (fungerar som ett beep test på isen). Här mättes hur många gånger de orkade, alltså längden och max pulsen. Jämförelse- testet var ett löpbandstest med andningsmask.	FAST testet är ett fungerande koncept eftersom det är grenspecifikt. Resultaten visar att det krävs en bra aerobisk energiproduktion för att kunna upprätthålla en bra skridskoåkning.
11. Chang, R, et al. -Hip adductor muscle function in forward skating, 2009	Syftet med studien var att hitta samband mellan ökad skridskoåkningshastighet och muskelaktivitet samt nedre extremiteternas kinematik.	IEX	7	Ishockeyspelarna testades m.h.a. ett elektromyografitest. Elektrodena var fastsatta på följande muskler: adductor magnus, vastus medialis, biceps femoris och glutes maximus. De utförde testet på en skridskoåkningsmatta (samma princip som löpmatta).	Alla musklers aktivitet ökade i takt med att hastigheten ökade. Men adductor magnus muskeln aktiverades mest. Analysen av kinematiken i rörelserna i lederna ändrade sig inte fastän hastigheten ökade under skridskoåkningen.

12. Liebermann, D, et al. -Lower-limb extension power: How well does it predict short distance speed skating performance, 2002	Syftet var att hitta samband mellan nedre kroppens extensionskraft och snabbhetsökning.	IEX	20	Snabbhetsåkarna utförde 100 meters spurter på is som följdes av knäextensionstest samt vertikala hopp. Testernas koefficienter analyserades utgående från Pearson.	Snabbhetsskridskoåkning har ett starkt samband mellan vertikala hopp och ett svagare samband med effekten i knäextensionen.
13. Koning, J, et al. -Speed skating the curves: A study of muscle coordination and power production, 1991	Syftet med studien var att försöka utreda den intermuskulära koordinat- ionen och effekt produktionen vid skridskoåkning i kurvor.	IEX	7	Skridskoåkarna filmades fram ifrån och från det sagitala planet. Muskelaktiviteten i låren mättes elektromyografiskt. Dessutom använde de sig av special skridskor för att avsparkens effekt kunde mätas.	Tekniken och i vilken vinkel sparken sker har den mest betydande effekten. Ren teknikträ- ning på is rekommenderas.
14. Noordhof, D, et al. -Changes in speed skating velocity in relation to push-off effectiveness, 2013	Syftet med studien var att få en insikt i vilka tekniska moment som spelar en roll vid snabbhetsskridskoåkning.	IEX	34	De filmades fram ifrån och från det sagi- tala planet, dessutom hade de ett chip runt vristen som var utrustad med radiofre- kvenssignaler vilket gjorde att de kunde följa med deras hastighet.	Upprätthållandet av skridskoåkningstekniken och effektiviteten är de viktigaste faktorerna.
15. Green, M, et al. -Relationship between phy- siological profiles and on-ice performance of a national collegiate athletic associa- tion division 1 hockey team, 2006	Syftet var att utreda om den aero- biska kapaciteten, laktattoleransen och fettprocenten påverkar match minuterna.	IEX	29	Spelarnas fysiska kondition testades på löpmatta och deras totalt spelade minuter samt möjliga målchanser togs mellan åren 1999-2001.	Den fysiskaprestationsförmågan har ett klart samband med spelminuterna. Den mest bety- dande faktorn var syreupptagningsförmågan. Alltså bra skridskoåkningen leder till flera spelminuter.

6.1 Uthållighet

Green et al. (2006) har genom sin studie bevisat att den fysiska konditionen t.ex. vad beträffar uthålligheten och snabbheten direkt är kopplad till hur många spelminuter varje spelare får. De testade nämligen alla spelares syreupptagningsförmåga, laktatgräns och fettprocent, i ett division 1 lag. Dessa tester skedde på en löpmatta försedd med andningsgasapparat. Sedan sammanställdes spelarnas samtliga spelade minuter under tre säsonger (1999-2001) och hur många möjliga målchanser de haft under denna tidsperiod. Alla de testade fysiska faktorerna hade en stark korrelation med antal spelade minuter och möjliga målchanser, men den mest avgörande faktorn var ändå syreupptagningsförmågan. Därför skulle det vara viktigt att träna upp syreupptagningsförmågan och därigenom förbättra den grenspecifika uthålligheten för att orka åka skridskor under en match med högt tempo. (Green et al., 2006)

Petrella et al. (2007) testade 406 ishockeyspelare runt om i Kanada genom ett "beep-test" på isen och ett springtest på löpmatta. Skridskoåkningstestet granskade hur många gånger de orkade fram och tillbaka i rinken under vissa tidsgränser och med pulsmätare. Löptestet granskades med andningsrespirator, och spelarna skulle springa tills de nådde maximal trötthet. Det fanns små likheter mellan hjärtfrekvensen och VO_2 max (maximala syreupptagningsförmågan), men alla värden var betydligt högre vid skridskoåkningstestet. Grenspecifik testning på is ger mer relevanta resultat än löptest för att kunna lägga upp ett bra träningsprogram för skridskoåkningen. (Petrella, N, 2007)

Carey et al. (2007) kom fram till ganska liknande resultat som Petrella et al. (2007). Testerna var så gott som samma bara att skridskoåkningstestet utfördes med intervaller runt hela rinken, fem stycken med 40 sekunder vila. Carey et al. (2007) konstaterade att uthållighetsträningen skall ske med hjälp av intervaller med hög intensitet på is. Detta för att de också i matcher får vila vid alla avblåsningar och byten vilket gör att den nämnda träningsmetoden gynnar de grenspecifika skridskoåkningen. (Carey et al., 2007) Både Rocznik et al. (2012) och Durocher et al. (2010) kom fram till i sina studier med olika tester av ishockeyspelare att det är den anaeroba effekten och uthållig-

heten som avgör om spelaren orkar hålla högt skridskoåkningstempo genom en hel match. Speciellt Durocher et al. (2010) skrev i sin undersökning att $VO_2\text{max}$ skall specifikt tränas och att det vanligaste sättet var genom intervaller.

6.2 Snabbhet, styrka och effekt

Enligt Reymont et al. (2006) är plyometrisk träning en metod som kan öka snabbheten och effekten i kroppen samt öka nervsystemets funktion. Meningen är att stimulera muskulaturen genom att producera så mycket kraft som möjligt så snabbt som möjligt. De excentriska och koncentrisk muskelfunktionerna använder sig av den elastiska energin som finns i muskulaturen, vilket också kallas för stretch - shortening cycle. (Reymont et al., 2006)

Farlinger et al. (2008) prövade effekten av plyometrisk träning och simulerad skridskoåkningsträning på 20 stycken högt rankade ishockeyspelare under en 16 veckor lång period. De delades in i två grupper och ena gruppen tränade först fyra veckor plyometriskt (PLY) och den andra gruppen simulerad skridskoåkning (SIM), sedan bytte de om träningsprogrammen. Under hela denna 16 veckor långa period tränade också båda grupperna två gånger i veckan med tyngder och olika balansövningar. De testades före, i mitten och efter träningsperioden. Testen bestod av 30 meters spurter på land (löpande) och på is, vertikala hopp, jämfotahopp (framåt), 15 s. modifierat Wingate cykelergometer test, "Edgren side shuffle", tre jämfotahopp framåt och armpressar. Alla testresultat förbättrades: 30 m sprint testet på is förbättrades i medeltal med 4,8% och alla barmarkstestresultat förbättrades med ca. 6%. Nämnvärt är att den gruppen som slutade med SIM träning hade en aning bättre resultat på isen. (Farlinger et al., 2008)

Reymont et al. (2006) testade också hur plyometrisk träning påverkar skridskoåknings - effekten hos ishockeyspelare. De testade 17 stycken tredje division spelare under en fyra veckor lång period. De testades före och efter den fyra veckor långa träningsperioden med vertikala hopp (jämfota och på en fot), anaerobisk effekt (Wingate cykelergometer) och 40 och 10 yard sprint (löpning). De tränade plyometriskt två gånger i

veckan. De hittade endast en betydande skillnad i de en fots vertikala hoppen och den anaerobiska effekten. Studien visade att träning med en extremitet i gången förbättrar effekten effektivast. (Reyment et al., 2006)

Farlinger et al. (2008) kom fram till att i sporter som man behöver styrka, explosivitet och fart är en kombination av styrketräning med tyngder och plyometrisk träning en effektiv metod. Reyment et al. (2006) är av samma åsikt och de tillägger utgående från sina studier att man åtminstone måste träna två gånger i veckan plyometrisk träning för att uppnå en smidigare och snabbare skridskoåkning. (Farlinger et al., 2008; Reyment et al., 2006)

Behm et al. (2005) hade olika hopptester, spingtest (40 yard), flexibilitetstest och balanstest för att försöka hitta korrelationer till skridskoåkningshastighet bland ishockeyspelare. De hittade klara korrelationer mellan skridskoåkningen från sprint-, balans- och jämföthopptestet. De mätte muskelaktiviteten med hjälp av elektromyografi test. Efter analys av materialet kom de fram till att om man tränar styrka skall det finnas något balansmoment med i bakgrunden. Styrketräningen skall växlas med plyometrisk träning för att utveckla mera effekt. Det intressanta var att muskelaktiviteten visade att då man tränar plyometrisk träning skall kontakttiden vara ganska lång. Exempelvis vid hoppträningar borde kontakttiden till marken vara lite längre, för då måste balansen också sökas hela tiden och det blir en mera explosiv och effektivare rörelse. (Behm et al., 2005)

Brocherie et al. (2005) prövade om elektrostimulation påverkar prestationen hos ishockeyspelare. Sjutton spelare deltog i studien, nio av dem hörde till elektrostimulation gruppen och resten till kontrollgruppen. Studien pågick i tre veckor och grupperna testades genom vertikala hopp, sprint test på is (30m) och styrkan i knäextensorerna. Elektrostimulationsgruppen fick tre gånger i veckan "behandling" i fram-och baklåren som bestod av 30 kontraktioner (4 s. långa, 85 Hz). Under denna tre veckors period tränade båda grupperna i övrigt helt som vanligt. De slutliga resultaten visade att skridskoåkningen blev snabbare och knä extensorerna kunde producera mera kraft medan vertikala hoppen blev oförändrade. De kom alltså fram till att denna metod kan användas om

man under en kort tid vill ”väcka” muskulaturen t.ex. inför någon viktig match. (Brocherie et al., 2005)

Liebermann et al. (2002) försökte reda ut i sin studie om knäextensorernas styrka och vertikal hopp har något samband med skridskoåkning bland hastighetsåkare. Resultatet visade efter analysen att vertikala hopp tydligare korrelerar med skridskoåkningen, speciellt de första hundra metrarna. Visserligen visade det sig att styrkan i knäextensorerna påverkade men inte lika kraftigt som hoppen. Farlinger et al. (2007) kom fram till samma resultat bland ishockeyspelare. De hade ännu flera olika sprinttester som de jämförde med men det vertikala hoppet var det som bäst korrelerade med skridskoåkningen. Efter att de analyserade resultaten kom de också fram till att vid accelerationsfasen behövs en mer horisontal effekt jämfört med då man redan åker skridskor med full hastighet. (Farlinger et al., 2007)

Chang et al. (2009) studerade muskelaktiviteten hos sju stycken ishockeyspelare. Testerna togs med hjälp av elektromyografitest på en skridskoåkningsmatta, samma princip som löpmatta. Det visade sig att det var muskeln adductor magnus (ljumskan) som var mest utsatt då hastigheten ökade. Denna muskel påverkar också mycket sparkens längd och frekvensen på sparkarna. Detta betyder alltså att det skulle vara viktigt att hålla rörligheten i ljumskmuskulaturen och det kan bland annat utföras med plyometrisk träning. (Chang et al., 2009)

6.3 Teknik

Bracko (2004) analyserade 27 stycken ishockeyspelare. På 15 av dem togs enbart tiden på de olika rörelsemönstren och på resten av gruppen räknades frekvensen vid de olika rörelsemönstren. Han kom fram till att, för att kunna upprätthålla tekniken behövs flexion och extension både i höft och i axlarna. För att kunna uppnå höga hastigheter måste man behärska koordinationen av abduktionen (när kroppsdelar går utåt framifrån sett) och adduktionen (när kroppsdelar går ihop framifrån sett) i höft och axlar. Dessa faktorer leder till en lägre skridskoåkningsställning, vilket är grunden till balansen och far-

ten.(Bracko, 2004). Koning et al. (1991) filmade snabbhetsskridskoåkare framifrån och från det sagitala planet (från sidan sett) , dessutom mättes muskelaktiviteten med hjälp av elektromyografi. Analysen visade att vinkeln hos baksparken hör till de tekniskt viktigaste faktorerna för att kunna uppnå en hög hastighet. Men båda dessa studier kommenterar att teknikträningen skall ske på isen med hjälp av rörelsemönster som används under tävlingsförhållanden. Noordhof et al. (2013) filmade och analyserade också 34 stycken snabbhetsskridskoåkare och kom fram till att upprätthållandet av tekniken hör till de viktigaste faktorerna för att kunna uppnå bra hastighet vid skridskoåkningen. De konstaterade att det skulle vara viktigt att under de tunga skridskoåkningsträningarna satsa på att upprätthålla tekniken konstant för att vänja kroppen vid det fastän det redan producerats mjölksyra. (Noordhof et al., 2013; Koning et al., 1991)

6.4 Andra fysiska egenskaper

Farlinger et al. (2008) nämner i deras studie att balansen skall tränas tillsammans med styrketräningen. Detta beror på att då måste spelaren hela tiden söka balansen precis som under skridskoåkningen och eftersom spelaren tillika arbetar med tyngder stärks bålpartiet effektivt. (Farlinger et al., 2008) Reymont et al. (2006) tog indirekt upp i sin studie om hur mångsidig den plyometriska träningen är. Den utvecklar rörlighet till de specifika musklerna som behövs vid skridskoåkningen eftersom flera av rörelserna oftast i något skede stretchar ut muskeln till dens maximala längd förrän den igen dras ihop. (Reymont et al., 2006)

7 DISKUSSION

I detta kapitel kommer jag att diskutera metodvalet och resultatet utgående från teorin. I slutet av kapitlet kommer också förslag till fortsatt forskning inom området.

7.1 Metoddiskussion

Syftet med denna studie var att hitta ny och relevant fakta som svarade på frågeställningen. På basis av detta valde jag att utföra en litteraturstudie som ger ett bredare perspektiv än t.ex. en funktionell studie.

Sammanlagt inkluderades 15 artiklar i studien. Sökningsprocessen var ganska tidskrävande eftersom det var få av artiklarna som behandlade enbart träning inom området. Studien kunde möjligtvis fått ett högre kvalitetsvärde om flera relevanta artiklar inkluderats. Dessutom hittade jag några artiklar som skulle ha passat in i min studie men de var avgiftsbelagda vilket gjorde att jag inte tog med dem i studien. Alla artiklar söktes på engelska eftersom jag snabbt konstaterade att sökmotorerna inte hittade nästan någonting som jag sökte på svenska eller finska. Jag blev ganska förvånad att jag inte hittade flera relevanta artiklar som behandlade ishockeyn. Det var väldigt väsentligt att jag inkluderade artiklar från snabbhetsskridskoåkningen eftersom de noggrannare t.ex. har mätt muskelaktiviteten osv. i jämfört med ishockeyn. Orsaken till varför jag antog att det finns en massa intressanta artiklar inom området var att sporten är rätt stor runt om i världen och professionaliteten är på en hög nivå inom ishockeyn.

Kvalitetsgranskningen skedde genom en egen modifierad lista med sju stycken faktorer som skulle granskas i artiklarna. Medeltalet för alla artiklars kvalitetsvärde blev 4,9 vilket betyder att kvaliteten är måttlig. Själv är jag en aning besviken på att jag inte hittade flera än tre stycken RCT studier, vilket kanske var en av huvudorsakerna till att kvalitetsvärdet var måttligt. Kvalitetsgranskningen grundade sig på Forsberg och Wengström (2008). Jag valde att göra en egen lista över kriterierna eftersom den blev betydligt kla-

rare än den som fanns färdigt i Forsbergs och Wengströms bok. Alla artiklar som inkluderades var gjorda på 2000-talet förutom en, vilket var väldigt bra.

7.2 Resultatdiskussion

Syftet med studien var att utreda hurdana träningsmetoder ishockeyspelarna skall använda sig av för att utveckla en bättre framåt skridskoåkning, både tekniskt och fysiologiskt. Det sammanlagda kvalitetsvärdet bland artiklarna blev som sagt 4,9. Flera RCT studier skulle jag ha velat inkludera i studien.

På uthållighetssidan kom det ett ganska enhälligt resultat och det var att den anaerobiska sidan är den viktigaste att träna för att nå bästa möjliga skridskoåkning. (Roczniok et al, 2012; Carey et al, 2007) Detta beror på att ishockeyspelarna i matchförhållanden gör korta byten, allt från 45 – 90 s. Dessutom sker det också konstanta avbrott i spelet på grund av flera olika orsaker. Dessa faktorer gör att spelarna med korta jämna mellanrum kan vila och återhämtning är möjlig. Men då spelarna är på planen är det väldigt högt tempo och laktat bildas ofta under en match, men det beror förstås på spelsituationen (Pesola, 2009). Detta gjorde att det rekommenderades att träningarna skall mera vara av intervalltypen för att de skall kunna motsvara matcher. (Carey et al, 2007) Det som kanske borde nämnas är att dessa resultat har uppnåtts bland b-juniorer och uppåt. I de flesta av forskningarna var de spelare som testades redan fullvuxna. Men enligt Laaksonen (2011) bygger hela konditionen egentligen på grundkonditionen, som byggs upp genom aerob träning. Egentligen är teori och resultat delen en aning motstridiga med tanke på hur man borde bygga upp uthålligheten. Laaksonen (2011) nämner hur viktig den aerobiska träningen är för att en spelare skall kunna upprätthålla sin goda skridskoåkning under hela säsongen. Medan de i artiklarna nästan bara konstaterar att skridskoåkningen grundar sig på den anaeroba träningen. (Roczniok et al, 2012; Carey et al, 2007) Kanske orsaken till varför de bara talar om den anaeroba sidan var för att alla artiklar som inkluderades var baserade på b-juniorer och uppåt och räknar med att den aerobiska konditionen automatiskt ändå kommer med i träningen.

I artiklarna nämndes heller inte vilken position de spelade på, vilket förstås också skulle ha en betydelse om man går in på detaljer. Men eftersom jag enbart studerade skridskoåkningen spelade det ingen större roll för studiens resultat. Med andra ord så är den maximala syreupptagningsförmågan väldigt viktig att träna och denna faktor var som tidigare nämnts direkt kopplad till hur många spelminuter varje spelare får (Green et al., 2006). Detta faktum stämmer väl överens med vad som står i teori delen att skridskoåkningen är den viktigaste faktorn inom sporten. (Haché, 2002)

Med tanke på snabbheten och tekniken vid skridskoåkningen hittades också likheter i artiklarna. Det behövs en grundstyrka för att kunna uppnå en bra teknik och snabbhet på isen. (Alatalo & Lumela, 1987) Denna del borde enligt artiklarna skötas genom plyometrisk träning. Modifierade plyometriska övningar stöder även tekniken eftersom är de samma som vid skridskoåkningen. (Farlinger et al., 2008; Reyment et al., 2006) Denna träningsform handlade om stretch shortening cycle, med andra ord utnyttjandet av musklernas elasticitet. Farlinger et al. (2008) och Reyment et al. (2006) kom fram till en ganska enhällig slutsats och det var att olika former av hoppträningar stöder skridskoåkningen mest i förhållande till de olika tester som utfördes. Jämförelsetester i artiklarna visade också att en fots hopp stöder skridskoåkningen bäst. (Farlinger et al., 2008) Detta låter logiskt eftersom Ammesmäki (2011) nämner att skridskoåkningen procentuellt mest sker på en fot. Det som kanske borde nämnas var att Farlinger et al. (2008) rekommenderar i deras artikel att det i bakgrunden också borde finnas någon form av styrketräning med tyngder. Men i denna artikel kom det också tydligt fram att om man tränar med tyngder skall man definitivt kombinera det med plyometrisk träning för att upprätthålla explosiviteten och smidigheten. Denna form av träning stöder förstås också de olika fysiska faktorerna som behövs vid skridskoåkningen, såsom balansen och koordinationen. (Farlinger et al., 2008)

En stor del av plyometrisk träningen går ut på att kunna koordinera sina rörelser och hitta balansen mellan de olika rörelsemönstren. Denna träningsform stöder också bäst den specifika muskulaturen som används vid skridskoåkningen eftersom man lätt kan modifiera t.ex. de olika hoppen för att de ska likna skridskoåkningsrörelsen. (Reyment et al., 2006)

Laaksonen (2011) menade att hastigheten till största delen beror på frekvensen och inte på sparkens längd vid skridskoåkningen. Medan Koning et al. (1991) nämnde i deras artikel att både sparkens längd och frekvens påverkar hastigheten ungefär lika mycket. Utgående från dessa två källor kan man dra slutsatsen att frekvensträning är en väsentlig del av skridskoåkningsträningen men ingendera hade konkreta förslag på träningsmetoder.

De artiklar igen som behandlade tekniken var absolut av den åsikten att skridskoåkningstekniken skall tränas på is. De kom fram till det är väldigt viktigt att behärska tekniken ordentligt för den påverkar direkt farten och upprätthållandet av farten. Tekniken skall tränas på isen eftersom alla i princip har sin egna teknik, vilket gör att det är lättare att hitta de små detaljer som behövs på isen än på barmark. (Noordhof et al., 2013 & Bracko et al., 2004; de Koning et al., 1991)

Balansen och koordinationen är två viktiga faktorer som bidrar till en bra teknik. Dessa faktorer gör att man lättare kan upprätthålla farten och skridskoåkningen blir mer ekonomisk. (Haché, 2002) Detta är också en orsak till varför det rekommenderades att t.ex. olika hoppträningar skall utföras med en rätt lång kontaktyta eftersom då måste man allt mer söka och hitta balansen mellan hopp- serierna. (Behm et al., 2005) Det kom inte tydligt fram i en av artiklarna men vissa av de plyomteriska rörelserna fungerar också som rörlighetsövningar för exempelvis höftböjarna och ljumskarna som arbetar aktivt under skridskoåkning. (Reyment et al., 2006) Detta var mera antaganden som gjordes, inga konkreta bevis stödde detta i artikeln.

Orsaken varför arbetet blev koncentrerat till framåt skridskoåkningen och bålpartiet samt nedre extremiteterna var att begränsa arbetets ramar och göra arbetet mera specifikt. Tanken var att detta arbete skall t.ex. kunna utnyttjas som en ”instruktions” bok för ishockey tränare och idrottsinstruktörer då de lär ut träningsmetoder för framåt skridskoåkningen. Visserligen är arm- och axelföringen väldigt viktig vid skridskoåkningen men jag valde att lämna bort denna del för att kunna begränsa arbetet.

7.3 Fortsatt forskning

Det finns förvånansvärt litet forskning om ishockeyns skridskoåkning trots att det är en rätt stor sport runt om i världen och det rör sig också en massa pengar inom sporten, speciellt i de stora ligorna som NHL och KHL. Men det som jag tycker skulle vara viktigt att studera mera är den specifika träningen för de olika spelplatserna, till exempel vilka egenskaper som är speciellt viktiga för en back jämfört med en anfallare och hur man specifikt skulle kunna träna dessa egenskaper. Detta kom inte alls upp i de artiklar som jag valde ut och läste, utan det enda man fick veta var på vilken nivå de spelade samt ålder och kön. En annan sak som vidare borde undersökas är hur rörligheten och balansen skall tränas. Träningsförslag nämndes till dessa egenskaper i några av artiklarna indirekt men detta område kräver också fortsatt forskning.

8 SLUTSATSER

I korthet kan jag konstatera att det var ganska knepigt att hitta relevanta artiklar till ämnet och frågeställningen men slutligen hittade jag ganska konkreta svar till min frågeställning. Det som var förvånande var att de flesta artiklar kom fram till nästan samma resultat vilket underlättade mitt arbete.

Kort och konsist kan man säga att den anaerobiska biten är den absolut viktigaste delen för ishockeyspelare för att kunna orka hålla upp skridskotempot. Den effektivaste metoden att nå en bra anaerobisk energiproduktion är genom intervallträning. Snabbhet och stabilitet på skridskorna uppnås bäst genom plyometrisk träning. Tekniken utvecklas bäst på isen och visst kan man också utföra de andra träningsmetoder som jag nämnde på isen för att uppnå en så grenspecifik träning som möjligt.

KÄLLOR

- Alanen, W, 2010, *Lihaskunto ja tasapainokyky nuorilla yksin- ja muodostelmaluisteli-joilla*. Jyväskylän yliopisto, Liikuntabiologian laitos, kandidaatintutkielma
- Alatalo, M & Lumela, P, 1987, *Jääkiekon luisteluanalyysi*. Jyväskylän yliopisto, Liikuntakasvatuksen laitos, Liikuntapedagogiikan, Pro gradu – tutkielma
- Ammesmäki, L, 2011, *Luistelun biomekaniikka jäällä ja luistelumatolla*. Jyväskylän yliopisto, Liikuntabiologian laitos, Pro gradu - tutkielma
- Annerstedt, C & Gjerset, A, 1997, *Idrottens träningslära*. Stockholm: SISU idrottsböcker, 464 s.
- Behm D, Wahl M, Button D, Power K & Anderson K, 2005, *Relationship between hockey skating speed and selected performance measures*, Memorial University of Newfoundland, Kanada, *Journal of strength and conditioning research*, 19(2): 326 - 331
- Bracko, M, 2004, *Biomechanics powers ice hockey performance*, *Sports medicin*: 47 – 53
- Brocheire F, Babault N, Cometti G, Maffiuletti N & Chatard J-C, 2005, *Electrostimulation training effects on the physical performance of ice hockey players*, University of Burgundy, Frankrike, *Medicine & Science & Exercise*: 455 - 459
- Canadian varsity hockey, 2013
Tillgänglig: <http://www.varsityhockey.com/skatingtreadmill.php>, Hämtad: 10.1.2013
- Carey D, Drake M, Pliego G & Raymond R, 2007, *Do hockey players need aerobic fitness? Relation between Vo2max and fatigue during high-intensity intermittent ice skating*, University of St. Thomas, St. Paul, Minnesota, *Journal of strength and conditioning research*, 21(3): 963-966
- Carlsson, C, 2006, *Muskeln i fokus - forskningsnytt & träningsråd från 50 idrottsexperten*. Stockholm: SISU idrottsböcker, 148 s.
- Chang R, Turcotte R & Pearsall D, 2009, *Hip adductor muscle function in forward skating*, University of Massachusetts Amherst, USA & McGill University, Kanada, *Sports Biomechanics*, 8(3): 212-222
- de Koning J, de Groot G & van ingen Schenau G, 1991, *Speed skating the curves: A study of muscle coordination and power production*, Vrije Universiteit, Holland, *International journal of sport biomechanics*, 7: 344-358

- Durocher J, Guisfredi A, Leetun D & Carter J, 2010, *Comparison of on-ice and off-ice graded exercise testing in collegiate hockey players*, Michigan technological university, USA, *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 35: 35-39
- Eklund, D, 2012, *Jääkiekon fyysiset vaatimukset ja pelaajien fyysisten ominaisuuksien testaaminen*. Jyväskylän yliopisto, Liikuntabiologian laitos, Valmentajaseminaari
- Farlinger C & Fowles J, 2008, *The effect of sequence of skating-specific training on skating performance*, , Acadia University, Kanada, *International journal of sports and performance*, 3: 185-198
- Farlinger C, Kruisselbrink D & Fowles J, 2007, *Relationships to skating performance in competitive hockey players*, Acadia University, Kanada, *Journal of strength and conditioning research*, 21(3): 915 - 922
- Forsberg, C & Wengström, Y, 2008, *Att göra systematiska litteraturstudier – värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*. Stockholm: Natur och kultur, 416 s.
- Green M, Pivarnik J, Carrier D & Womack C, 2006, *Relationship between physiological profiles and on-ice performance of a national collegiate athletic association division I hockey team*, National strength & conditioning Association, *Journal of strength and conditioning research*, 20(1): 43-46
- Green H, Thomson J, Daub W, Houston M & Ranney D, 1979, *Fiber composition, fiber size and enzyme activities in vastus lateralis of elite athletes involved in high intensity exercise*, *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 18, Volume 41: 109-117
- Haché, A, 2002, *Jääkiekon fysiikka*. The Johns Hopkins University Press, 262 s.
- Hrysomallis, C, 2011, *Balance ability and athletic performance*, Victoria university, School of sports and exercise science, *Sports Med*: 41: 221-232
- Huovinen, H, 2009, *Jääkiekon lajiansalyysi ja harjoittelun perusteet*. Jyväskylän yliopisto, Liikuntabiologian laitos, Valmentajaseminaari
- International Ice Hockey Federation, 2002, *Coach development program level 1, Coach manual*, Switzerland, Zurich
- Jacobsen, D, I, 2003, *Förståelse, beskrivning och förklaring – Introduktion till samhällsvetenskaplig metod för hälsovård och socialt arbete*, Lund, Studentlitteratur, 316 s.
- KIHU, *Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus*, 2009, Tillgänglig: <http://www.kihu.jyu.fi/osaamisalueet/fysiologia/>, Hämtad: 12.3.2013

- Kärki, T, 2007, *Luistelun perusteet ja tehostaminen*. Kiekkolehti 26.9.2007, 19.
- Laaksonen, A, 2011, *Jääkiekon lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi*. Jyväskylän yliopisto, Liikunta biologian laitos, valmentaja seminaari
- Liebermann D, Maitland M & Katz L, 2002, *Lower-limb extension power: How well does it predict short distance speed skating performance?*, University of south Florida, USA & University of Calgary, Kanada, Isokinetics and exercise science, 10: 87-95
- Marino, G.W., 1977, *Kinematics of Ice Skating at Different Velocities*. Research Quarterly 48(1): 93 – 97.
- Martinmäki, S, 2010, *Jääkiekkoilun lajiansalyysi ja valmennus: kehittykö a-juniorista ammattilainen?* Jyväskylän yliopisto, Liikunta biologian laitos, valmentaja seminaari
- Michalsik, L & Bangsbo, J, 2002, *Aerob och Anaerob träning*. Stockholm: SISU idrottsböcker, 261 s.
- Montgomery, D.L. 2000, I verket Garrett W.E.Jr. & Kirkendall, D.T. (toim.) *Exercise and Sport Science*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia: 815-828.
- Montgomery, D.L, 1988, *Physiology of ice hockey*. Sports Medicine 5, (2): 99-126.
- Noordhof D, Foster C, Hoozemans J & de Koning J, 2013, *Changes in speed skating velocity in relation to push-off effectiveness*, Human kinetics, International journal of physiology and performance, 8: 188-194
- Paananen, J & Rätty, T, 2002, *Eteenpäinluistelu: Jääkiekon perustaito*. Jyväskylän yliopisto, Liikuntakasvatusten laitos, Liikuntapedagogiikan, Pro gradu – tutkielma
- Pearsall D.J, Turcotte R.A, Murphy S.D, 2000. *Biomechanics of ice hockey*. Boken Garrett WE, Kirkendall DT (edit.). Exercise and sport science. Lippincott Williams & Wilkin
- Pesola, A, 2009, *Jääkiekon lajiansalyysi ja fyysisten ominaisuuksien valmennuksen ohjelmointi*. Jyväskylän yliopisto, liikuntabiologian laitos, valmentajaseminaari
- Petrella N, Montelpare W, Nystrom M, Plyley M & Faught B, 2007, *Validation of the FAST skating protocol to predict aerobic power in ice hockey players*, Brock University & Lakehead University, Kanada, Appl. Nutr. Metab, 32: 693-700

- Pilates platio, 2011,
Tillgänglig: <http://pilatespatio.blogspot.fi/2011/12/skating-and-pilates.html>, Hämtad: 6.2.2013
- Rapia, V., Heinonen, M., Helin, P. & Pehkonen, M., 1987, *A-Valmentajatutkinto*. Taito. Helsinki: SVUL.
- Reyment C, Bonis M, Lundqvist J & Tice B, 2006, *Effects of a four week plyometric training program on measurements of power in male collegiate hockey players*, University of Wisconsin, USA, Undergrad. kin. res 1(2): 44 - 62
- Rissanen, A-P, 2010, *Lajianalyysi ja valmennus 10-12-vuotiaidenjäähkiekkoilussa*. Jyväskylän yliopisto, liikuntabiologian laitos, valmentajaseminaari
- Roczniok R, Maszczyk A, Czuba M, Stanula A, Pietraszewski P & Gabrys T, 2012, *The predictive value of on-ice special tests in relation to various indexes of aerobic and anaerobic capacity in ice hockey players*, Akademia Wychowania Fizycznego, Polen, Human movement, 13(1): 28-32
- Sheddon physiotherapy and sports clinic tips for health, 2012, Tillgänglig: <http://sheddonphysio.blogspot.fi/2012/02/hockey-injuries.html>, Hämtad: 6.2.2013
- SLU Ry, 2002, *Taitoharjoittelu*, II-taso. SLU-paino.
- Tiikkaja, Jukka, 2002, *Aerobinen, anaerobinen ja neuromuskulaarinen suorituskyky sekä sykevaihtelu pelikauden aikana jäähkiekkoilijoilla*. Jyväskylän yliopisto, liikuntabiologian laitos, Pro gradu – tutkielma
- Twist, P. & Rhodes, T., 1993, *The bioenergetic and physiological demands of ice hockey*. National Strength and Conditioning Association Journal, 15: 68-70.
- Westerlund, E, 1989, *Jäähkiekkoilijan kestävyys- ja voimaharjoittelu*. I verkki Kantola, H. ym. (toim.) Suomalainen valmennusoppi, harjoittelu. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy