

SOK
KRAVANALYS
BADMINTON

INNEHÅLL

INLEDNING.....	3
BESKRIVNING AV BADMINTON.....	5
TÄVLINGSSYSTEM OCH TÄVLINGSFORM.....	6
Poängräkning.....	6
Internationell tävlingsstruktur.....	7
Nationell tävlingsstruktur.....	7
Tävlingsystem och form om 5-6 år.....	8
TÄVLINGSFREKVENS.....	8
Kategori, världsranking och kontinent.....	8
Val av tävlingar.....	10
Nationella tävlingar och seriespel.....	10
Tävlingsperiodisering.....	10
Tävlingsfrekvens om 5-6 år.....	11
FYSIOLOGISK ARBETSBESKRIVNING.....	11
Matchkaraktär.....	12
Fysiologisk kravprofil.....	12
Riktvärden.....	12
Testbatteri.....	12
Fysiska kapacitetskrav.....	13
Skador inom Badminton.....	14
Återhämtning för badmintonspelare.....	15
KAPACITETSKRAV.....	16
Teknik, taktik och fysik.....	16
Kategorier.....	16
Mentala färdigheter.....	18
Sammanfattning.....	18
Kapacitetskrav om 5-6 år.....	18
TRÄNINGSSINSATS.....	18
Europa kontra Asien.....	18
Träningskomponenter.....	19
Träningstid och fördelning av träningskomponenter.....	19
Olikheter i träningsupplägg mellan kategorierna.....	20
Organisation kring de aktiva.....	20
Träningsinsats om 5-6 år.....	20
Dubbla karriärer.....	20

EKONOMI.....	21
FRAMTIDEN FÖR SVENSK BADMINTON.....	22
FRAMTIDA UTVECKLINGSOMRÅDEN.....	23
SAMMANFATTNING.....	24
REFERENSLISTA.....	25

INLEDNING

Under våren 2010 tillsatte Badminton Sweden, på uppdrag av Sveriges Olympiska Kommitté (SOK) en arbetsgrupp, för att utarbeta en kravanalys för badminton. Kravanalysen har uppdaterats under åren.

SOK och Riksidrottsförbundet (RF) ställer som krav att vi har en kravanalys och det är en av förutsättningarna för tilldelning av elitstöd.

Kravanalysen är en beskrivning av den internationella toppnivån i badminton bla hur sporten är organiserad, vad som karakteriserar toppspelarna och vad som krävs för att nå toppen (tekniskt, taktiskt, fysiskt, mentalt etc).

Vi har försökt att skapa ett dokument som på ett tydligt sätt redogör för de krav som ställs till spelare på den högsta internationella nivån således att spelare och tränare på olika nivåer kan hämta inspiration och använda detta som ett riktmärke i träningen och någonting att sträva efter.

Detta är ett levande dokument som vi kontinuerligt kommer att uppdatera och utveckla.

Parallellt med utvecklingen av kravanalysen har en annan grupp arbetat med att ta fram en utvecklingstrappa för badminton. Denna beskriver träning i olika faser från ca 6 års ålder till senior utifrån en övergripande målsättning om att nå internationell seniornivå. Det är vår förhoppning att kravanalysen tillsammans med utvecklingstrappan kan vara med att skapa en röd tråd i arbetet med de bästa svenska spelarna och etablera en gemensam badmintonfilosofi på landslags- och klubbnivå.

Vi har under utvecklingen av kravanalysen haft stöd av SOK genom bl a H-C Holmberg (utvecklingschef) och Jesper Sjökvist (träningsrådgivare).

Följande personer har ingått i arbetet med utveckling av kravanalysen:

Innehåll

Per-Henrik Croona, Förbundskapten

Jonas Rindlaug, fd Ungdomskapten

Jens Grill, f.d. Sportchef

Ändringar och kompletteringar Jonas Herrgårdh, Förbundskapten 2011-2012

Ändringar och kompletteringar Jonas Herrgårdh, Hannes Andersson, juni 2020

Textbearbetning och layout

Amelie Propst, Informations- och marknadsansvarig

2010-07-10 Jens Grill, f.d. Sportchef

2012-12-10 Jonas Herrgårdh, FK

2020-06-20 Jonas Herrgårdh, Sportchef / Hannes Andersson

BESKRIVNING AV BADMINTON

Badminton är mycket populär i Asien och betraktas i länder som Indonesien och Malaysia närmast som en nationalsport. Sporten är även ganska utbredd i Europa men inte så stor i övriga världen. USA och Nya Zeeland har vunnit VM-medaljer på 2000-talet (delvis med hjälp av importerade spelare), trots detta är sporten inte särskilt stor i Nord-/Sydamerika eller Oceanien. Det är relativt ovanligt med badmintonspelare från den afrikanska kontinenten och här finns idag inga spelare på hög nivå. Kina är världsledande och utmanas främst av länder som Indonesien, Korea, Japan, Malaysia och Danmark.

Tävlingsmoment

Badminton är först och främst en individuell idrott, men utövas även som lagsport och då även med mixade lag bestående av såväl damer som herrar. Där tävlas i fem kategorier – herrsingel, damsingel, herrdubbel, damdubbel och mixeddubbel – och vanligtvis inkluderar tävlingar, såväl nationellt som internationellt, alla fem kategorier.

Sporten utövas som tävlingssport enbart inomhus även om den har ett visst rykte som rekreationssport på stranden eller i trädgården. Banan mäter 13,40 x 6,10 m . Nätet är 1,55 m högt (1,53 m på mitten). Dubbel spelas i hela banans bredd, medan man bara spelar till de inre sidlinjerna i singel. På internationell nivå krävs en takhöjd på 8-12 meter beroende på tävlingsnivån.

Utrustning

Badminton är ingen sport där utrustningen har någon avgörande betydelse. Den stora utvecklingen av material skedde under 70- och 80-talet när man började tillverka racketar av olika material (istället för trä) och senare användes karbon som även används idag. Racketarna blev mycket lättare, vilket möjliggjorde ett snabbare spel. Idag så påminner de olika racketmärkena och modellerna mycket om varandra och man har ingen särskild fördel med det ena märket eller modellen framför det andra. Utvecklingen har gått mot lättare racketar och material/konstruktion som tål hårdare belastning. Detta betyder att racketen kan strängas hårdare och detta i kombination med racketens lätthet innebär att man slår hårdare idag jämfört med för 10 år sedan. Den hårdaste uppmätta smashen som man har registrerat mättes till 426 km/t (tidpunkten då bollen lämnar racket) och slogs av herrdubbelspelaren Mads Pieler Kolding från Danmark under en match 2017. Inofficiellt rekord är under en racket test år 2013 och då uppmättes 493 km/t

En badmintonboll består av 16 gåsfjäder, inbördes förbundna och fastsatta på en kupad korkbotten. Ingen större utveckling har skett i framställningen av bollar de senaste åren. Man har testat andra (och billigare) fjädertyper och försöker fortfarande att utveckla en likvärdig boll av syntetiskt material, men det verkar som att gåsfjädern är svår att ersätta.

Organisation

Idrottens högsta organ är Badminton World Federation (BWF) och därunder finns det fem kontinentala förbund bl a Badminton Europe (BEC) och totalt 164 nationella förbund. BWF:s huvudsäte flyttades i 2006 från Cheltenham i England till Kuala Lumpur i Malaysia. Badminton Europe (BEC) har sitt kontor i Brøndby, Danmark.

Svenska Badmintonförbundet består av 19 distriktsförbund, 222 föreningar och ca 39 000 medlemmar.

TÄVLINGSSYSTEM OCH FORM

Det tävlas i fem kategorier – herrsingel, damsingel, herrdubbel, damdubbel och mixeddubbel (HS, DS, HD, DD och XD).

Poängräkning

Badminton spelas numera som bäst av 3 set till 21. Vinnaren av en duell får poäng och servar nästa gång. Ett set måste vinnas med +2 poäng. Vid poänglikhet fortsätts spelet till att någon har vunnit med +2 poäng, dock maximalt till 29-29 då vinnaren av nästa poäng vinner setet. Spelarna får vila 1 minut när någon av spelarna/paren når 11 poäng och 2 minuter vila mellan seten. Coachen tillåts att ge spelaren/paret anvisningar i pauserna och mellan duellerna.

Flera försök har gjorts sedan 2002 att utveckla det ursprungliga räknesystemet och olika räknesätt har testats. Målet var att göra badminton till en mera publikvänlig sport och bättre anpassat till TV. Enklare räknesätt, kortare och mera intensiva matcher och inlagde pauser som kan utnyttjas till reklamtid. Nuvarande räknesätt och regelverk testades under säsongen 2005/06 och blev officiellt i augusti 2006.

Internationell tävlingsstruktur

Badminton är först och främst en individuell idrott, men det finns även ett antal prestigefyllda internationella lagmästerskap.

Nedan en översikt över internationella tävlingar och mästerskap.

SOK-nivå	Tävling	Frekvens	Plats	Prispengar (min.)
A	Olympiska Spelen	Vart fjärde år	Varierar	
A	Världsmästerskapen	Varje år (ej OS år)	Varierar	
A	BWF World Tour Level 1 (Final)	1 per år	Asien & Europa	USD 1.500.000
A	BWF World Tour Level 2 (Super 1000)	5 tävlingar per år	Asien & Europa	USD 1.000.000
A	BWF World Tour Level 3 (Super 750)	6 tävlingar per år	Asien & Europa	USD 700.000
A	BWF World Tour Level 4 (Super 500)	6 tävlingar per år	Hela världen	USD 350.000
A	BWF World Tour Level 5 (Super tour 300)	6 tävlingar per år	Hela världen	USD 150.000
A	BWF World Tour Level 6 (Super tour 100)	8 tävlingar per år	Hela världen	USD 75.000
A	Europamästerskapen	Varje år (ej år för European Games)	Europa	
B	Int Challenge		Hela världen	USD
B	International Challenge	ca. 20 tävlingar per år	Hela världen	USD 25.000
C	International Series	ca.20 tävlingar per år	Hela världen	USD 10.000

	Future Series	ca. 20 tävlingar per år	Hela världen	less than USD 10.000
Lag	Sudirman Cup (Lag VM mixat)	Ojämnt årtal	Varierar	
Lag	Thomas & Uber Cup (lag VM herrar & Damer)	Jämna årtal	Kval i Europa	
Lag	Lag Europamästerskapen (Mixat lag)	Ojämnt årtal	Europa (Kval och slutspel)	
Lag	Lag Europamästerskapen (Herrar respektive Damer)	Jämna årtal	Europa	

Olympiska spel

Badminton har varit på OS-programmet sedan Barcelona 1992. Där tävlas i alla fem kategorier – HS, DS, HD, DD och XD. De nuvarande kvalifikationsreglerna baseras på totalt 172 spelare fördelat på 86 herrar och 86 damer. Antal par i respektive dubbelkategori är begränsat till 16 inklusive de kontinentala platserna samt ett eventuellt wild card till arrangörslaget. Som utgångspunkt finns det 38 platser per singelkategori, men om någon spelare är kvalificerad i två kategorier, blir det en extra plats i samma köns singelkategori. Spelare/par kvalificerar sig genom världsrankingplacering (VR) den 1 maj under OS-året enligt regler för maximalt antal deltagare per nation och kategori.

Världsmästerskapen (VM) / Europamästerskapen (EM)

VM spelas varje år i augusti förutom OS-år. EM spelas vartannat år i april (jämnt årtal). VM har maximalt 64 deltagare i herrsingel och 48 deltagare i övriga kategorier. EM har till 48 deltagare i singel och i alla andra kategorier 32 par. Begränsad anmälan sker till bägge mästerskapen enligt de regler som är baserade på världsrankingen.

Lagmästerskap

Thomas och Uber Cup (Lag VM) spelas jämna årtal. Traditionsrikt lagmästerskap för herr- (Thomas) respektive damlag (Uber) som kan jämföras med bl.a. tennisens Davis Cup och Fed Cup. Europeiskt kval i lag Europamästerskapen i februari med öppen anmälan, där de tre bäst placerade nationerna för såväl herrar som damer kvalificerar sig till ett finalspel i maj månad samma år med representanter från övriga kontinenter. Lag EM och Lag VM (Sudirman Cup) för mixade lag spelas vartannat år under våren (ojämna årtal).

Övriga internationella tävlingar

BWF World Tour består av många olika tävlingar med olika prispengar. 32 spelare/par per kategori i huvudtävlingen. För de högsta nivåerna finns inget kvalspel till tävlingen.

På kontinental nivå spelas International Challenge, International Series och Future Series tävlingar. Dessa har oftast 32 spelare/par per kategori i huvudtävlingen och varierande antal deltagare i kvalet.

Världsranking

Världsrankingen är baserad på spelarens/parets tio bästa tävlingsresultat under de senaste 12 månaderna. Poäng tilldelas efter varje tävling enligt en tabell som räknar in en spelares placering samt tävlingens nivå. Poäng tilldelas för deltagande i ett lagmästerskap med genomsnittet av spelarens/parets världsrankingpoäng + motståndarens rankingpoäng/100 vid vinst (ingen skillnad på EM och VM). Inga poäng ges för lagets samlade resultat. De tio tävlingsresultaten som räknas får maximalt innehålla ett resultat från ett lagmästerskap.

Nationell tävlingsstruktur

Den svenska säsongens seniortävlingar är indelade i Elit-, A- och B-klass. Svenskt Grand Prix (SGP) är den högsta nivån och består av 2-5 tävlingar och under detta finns ytterligare ett antal elit- och klassningstävlingar. Svenska Mästerskapen spelas den första helgen i februari varje år (internationellt datum). Enbart elitklassade spelare har möjlighet att ställa upp. De svenska reglerna tillåter även utländska medborgare med permanent adress i Sverige att delta i dessa mästerskap.

Seriespel

I Sverige finns ett nationellt seriesystem för klubblag – Badmintonligan, Superettan och Division 1-5. Elitserien består av 8 lag och genomförs som en grundserie, därefter en mellanserie, efterföljt av ett slutspel med kvartsfinal, semifinal och final. Vinnaren av slutspelet koras till Svensk Mästare för lag och kvalificerar sig till Europacupen för klubblag.

Tävlingssystem och -Form om 5-6 år

- Det är inte sannolikt att poängräkningen kommer att ändras inom en överskådlig framtid. Det har gjorts vissa försök de senaste åren, men de har inte lyckats. Det tog lång tid och många försök att komma fram till det system som infördes 2006
- Sannolikt kommer antalet BWF World Tour tävlingar i Europa att utökas något de kommande åren så länge flera länder lyckas med att skaffa de nödvändiga \$75 000 till prispengar.
- Det lobbas, bl. a från europeiskt håll, för att utöka antalet deltagare i dubbelkategorierna vid OS. Det är idag för få platser att konkurrera om i dubbelkategorierna, när en plats kan ges bort som ett wild card och ytterligare 2-3 platser till kontinenter utan kvalificerade spelare. Vi bedömer chansen som liten att reglerna kommer att ändras till 2024.
- Förväntad dominans av de asiatiska länderna och stort nationellt intresse, innebär att merparten av de tävlingarna med störst prissumma, kommer även i fortsättningen kommer att genomföras i Asien.

TÄVLINGSFREKVENS

Tävlingsfrekvens beroende på kategori, världsranking och kontinent (ökning av antal tävlingar per år med 6-7 tävlingar sedan 2010)

Herrsingel				
Världsranking	Tävlingssnitt	Spelare (Asien)	spelare (Europa)	Spelare (Övriga)
1-20	19,7	17	3	
21-40	17	17	3	
41-60	17	9	5	6
61-80	17	6	11	3
81-100	17	13	6	1

Damsingel				
Världsranking	Tävlingssnitt	Spelare (Asien)	spelare (Europa)	Spelare (Övriga)
1-20	19,6	16	2	2
21-40	18,9	15	5	
41-60	17,3	6	8	6
61-80	15,7	8	9	3
81-100	13,4	10	5	5

Herrdubbel				
Världsranking	Tävlingssnitt	Par (Asien)	Par (Europa)	Par (Övriga)
1-20	21	18	2	
21-40	18,5	11	7	2
41-60	10,6	15	3	2

Damdubbel				
Världsranking	Tävlingssnitt	Par (Asien)	Par (Europa)	Par (Övriga)
1-20	19,3	18	2	
21-40	18,7	9	8	3
41-60	12,5	11	7	2

Mixed				
Världsranking	Tävlingssnitt	Par (Asien)	Par (Europa)	Par (Övriga)
1-20	19,7	15	5	
21-40	16,5	14	5	1
41-60	12,3	11	5	4

Tabellerna ovan beskriver antalet tävlingar (s.k. tävlingssnitt) som spelare med olika världsranking och kontinenttillhörighet spelar i snitt under 12 månader. Uppgifterna är tagna från BWF:s hemsida den 2020-06-23.

Singelkategorier kontra dubbelkategorier

Tävlingssnittet är generellt sett ganska lika i singelkategorierna och dubbelkategorierna. Det går ner när spelarna blir sämre rankade.

- Att tävlingssnittet sjunker ganska mycket i dubbelkategorierna jämfört med singelkategorierna beror mycket på att det inte finns så många dubbelpar som tävlar frekvent och att inte förbundet satsar på så många par från varje land. Singelkategorierna har också en nedgång men den infaller längre ner på världsrankinglistan.

Tävlingsfrekvens under OS-cykeln

- Tävlingsfrekvensen skiftar mycket kraftigt beroende på fas i OS-cykeln. De flesta spelarna minskar på tävlandet under året (säsongen) efter ett OS. Detta speciellt under de första sex månaderna.
- För toppspelarna räcker det att bibehålla sin vanliga tävlingsfrekvens under hela cykeln för att klara kvalgränsen. För lägre rankade spelare som ligger på gränsen till en OS-plats ökas tävlingsfrekvensen markant det sista året inför OS.
- För dubbelkategorierna, där kvalgränsen är mycket svår att uppnå, gäller det att skaffa sig ett bra utgångsläge när kvalperioden börjar. Detta görs genom att öka tävlingsfrekvensen redan under år 3.
- Under kvalperioden förekommer det ofta ett taktiskt spel i valet av tävlingar mellan toppländerna då VR vid slutet av kvalperiod påverkar antalet platser som landet erhåller.

Spelarnivå	År 1	År 2	År 3	År 4 (kval)
Givna OS-spelare	18	18	20	20
Potentiella OS-spelare	16	18	20	20+
Spelare utan realistisk OS-plats	14	14	16	18

Tabellen visar hur antalet spelade tävlingar varierar under en OS-cykel beroende på spelarnivå. Värdena är uppskattade.

Val av tävlingar

Det ligger mycket strategi bakom valet av tävlingar för spelare som är på väg uppåt på världsrankingen och det är viktigt att hitta rätt dynamik mellan större tävlingar som potentiellt kan ge mycket poäng och mindre tävlingar som säkrar ett poängsnitt. För spelare i toppen av världsrankingen blir det naturliga urvalet av tävlingar tämligen begränsat beroende på spelarnas redan höga snittpoäng. De svenska toppspelarna är nu i en mellanfas där BWF World Tour tävlingar varvas med mindre poängrika ”Challenge och Series” tävlingar. Ambitionen är att uteslutande spela BWF World Tour tävlingar.

Världsrankingpoäng

	BWF VM & OS	BWF World Tour 1000 Level 1-2	BWF World Tour 750 Level 3	BWF World Tour 500 Level 4	BWF World Tour 300 Level 5	BWF World Tour 100 Level 6	Int Chal	Int Ser	Fut Ser
1	13000	12000	11000	9200	7000	5500	4000	2500	1700
2	11000	10200	9350	7800	5950	4680	3400	2130	1420
3/4	9200	8400	7700	6420	4900	3850	2800	1750	1170
5/8	7200	6600	6050	5040	3850	3030	2200	1370	920
9/16	5200	4800	4320	3600	2750	2110	1520	920	600
17/32	3200	3000	2660	2220	1670	1290	920	550	350
33/64	1300		1060	880	660	510	360	210	130
65/128				430	320	240	170	100	60

Tabellen är BWF:s officiella poängfördelning beroende på tävling (2018.05.10)

Nationella tävlingar och seriespel

De svenska toppspelarna spelar 2-4 nationella tävlingar per säsong. Det ingår i de svenska landslagsspelarnas avtal med Badminton Sweden att de spelar SM och därutöver 2-3 svenska elit-tävlingar under en säsong. De övriga toppspelarna i Europa spelar ett fåtal nationella tävlingar och ligger på ett tävlingssnitt under det svenska. De asiatiska toppspelarna spelar i de allra flesta fall endast sitt nationella mästerskap som enda nationella tävling.

I Europa spelar alla toppspelare i ett klubbtag som har seriematcher under den Europeiska tävlingssäsongen (höst/vår). I Tyskland och Sverige är det 8 lag i den högsta divisionen och i Danmark är antalet lag 10. I många seriematcher dubblar spelarna genom att spela olika kategorier. Inklusivt ett eventuellt slutspel kan det bli upp till 25-30 matcher för en spelare under en Europeisk ligasäsong.

Tävlingsperiodisering

De flesta spelare strävar efter att spela två internationella tävlingar efter följande veckor för att sedan återgå till en träningsperiod på 1-3 veckor. Seriespel och enstaka nationella tävlingar ligger utanför denna periodisering. De stora tävlingarna (BWF World Tour) ligger alltid parvis med relativt kort resetid mellan varandra. Detta beroende på de ekonomiska och logistiska aspekterna men även av hänsyn till balans mellan träning och tävling.

Spelare som inte har tillräckligt bra ranking för de största tävlingarna har ett utbud av tävlingar på olika nivåer. Detta medför att det är relativt enkelt att hitta en balans mellan träning och tävling. Toppspelarna försöker att toppa formen 2-3 gånger under ett år och då vanligtvis inför stora mästerskap.

De större träningsperioderna ligger oftast under maj-juni månad och december-januari, men det finns tävlingar att välja på under hela årets 12 månader.

Antal tävlingar, tävlingsdagar (inkl resdagar) och antal matcher

		Internationella tävlingar			Nationella tävlingar	Seriespel	Totalt
		Nivå A	Nivå B	Nivå C			
Svensk elit	Tävlingar	8	8	2	3	12	33
	Tävlingsdagar	40	32	8	8	15	103
	Antal matcher	16	24	8	12	18	78
Världselit (Europa)	Tävlingar	18	2	0	1	12	33
	Tävlingsdagar	126	8	0	3	15	152
	Antal matcher	36	8	0	5	20	69
Världselit (Asien)	Tävlingar	20	0	0	1	5	26
	Tävlingsdagar	112	0	0	3	5	120
	Antal matcher	50	0	0	4	5	59

Tabellen beskriver det uppskattade antalet tävlingar, tävlingsdagar (inkl resdagar) och matcher under 12 månader.

Tävlingsfrekvens om 5-6 år

Tävlingsfrekvensen har ökat med 5-6 tävlingar per år under de senaste 10 åren, den kan inte öka så mycket mer, då belastningen på spelarna skulle bli för hög och det finns för lite tid för träning. Vissa spelare/par i både Europa och Asien tävlar så mycket som 26-28 ggr per år, men snittet bland de bästa topp 40 är på 18-20 tävlingar.

De svenska spelarnas tävlingsfrekvens kommer inte att ändras nämnvärt under de kommande åren om inte nivån på spelarna höjs, då detta skulle innebära fler tävlingar i Asien.

FYSIOLOGISK ARBETSBESKRIVNING

Badminton på internationell nivå ställer stora fysiska krav, dels inom respektive delkapacitet men framför allt ställs det krav på komplexitet. Spelaren ska ha hög aerob kapacitet och samtidigt kunna vara explosiv under lång tid. Denna komplexitet kräver att olika fysiska kapaciteter tränas och utvecklas till en helhet som utvecklar spelaren, vilket i sin tur ställer krav på noggrann träningsplanering av tränaren för att träna rätt kapacitet vid rätt tidpunkt.

För att kunna få en objektiv bild av vilka fysiska krav som ställs på spelaren har vi studerat den forskning som genomförts de sista åren och vi har vidare studerat den allmänna litteraturen kring fysiologin.

Matchkaraktär

Undersökningar visar på att sedan det nya räknesättet infördes är matchlängden mellan 20-70 min. T.ex. så var matchtiden i snitt för dam- och herrsingel i VM 2006 33,6 minuter. Under samma tävling så analyserades 10 st. manliga spelare och de sprang i genomsnitt 1862 meter under en match i singel och 1108 meter för dubbelspelare. Distanserna varierade avseende hastighet och riktningförändringar inklusive accelerationer och inbromsningar. I varje bollduell spelades det i genomsnitt 6,1 slag och mer än 80 % av bollduellerna är kortare än 10 sek. Matchspel i badminton karaktäriseras av högintensivt intermittent arbete med korta viloperioder. Genomsnittlig arbetsintensitet ligger på ett medelvärde av 70 % av VO₂ max. Energiomsättningen består huvudsakligen av aerob och anaerob metabolism. Därför är en välutvecklad uthållighet och likväl snabbhet över korta distanser med snabba vändningar, de viktigaste fysiologiska kraven som ställs på internationella spelare.

Nedan sammanställs fakta kring forskning inom internationell badminton. Resultaten är hämtade från "Science and Racket sports IV", 2009.

Hjärtfrekvens:	86-93% av max hjärtfrekvens
Blodlaktat:	3,8-4,7 mmol/liter
VO ₂ max (medelvärde) under match:	70% av VO ₂ max
VO ₂ max (ml/kg/min):	45-53 (kvinnor) 55-63 (herrar)
Medellängd min/match:	33,6 min (20-60 min)
Längd meter/match:	1862 m (singel), / 1108 m (dubbel)
Antal bolldueller/match: 2)	77 st (herrsingel)
Medelvärde arb/vila/bollduell:	6,4 sek arb / 12,9 sek vila (1:2)
Medelvärde slag/bollduell:	6,1 slag/bollduell
Maximal hastighet m/sek:	4-8 m/s

Tabell 1. Sammanställning kring forskning inom internationell badminton.

Tester av svenska Landslagsspelarna i OS programmen under åren 2002-2015 singel / dubbel

VO₂ max (ml/kg/min): 60-69 Herrar (snitt 63.5 baserat på 11 testresultat, Bosön)

VO₂ max (ml/kg/min): 50.5-53.4 Damer (snitt 52 baserat på 10 testresultat, Bosön)

Fysiologisk kravprofil

Det är svårt att ta fram ett färdigt recept på vilka fysiska kapacitetskrav en badmintonspelare ska ha i dagsläget. Utifrån de förutsättningar spelaren har så kommer exempelvis vissa ha nytta av ett högre VO₂max medan andra klarar sig bra med ett lägre värde. Detta område skulle behöva nyanseras något och i dagsläget kan man inte säga mer än att egenskaper som uthållighet, snabbhet och styrka är viktiga komponenter men att sätta någon gräns eller värde för vad som är tillräckligt bra går ej då det är väldigt individuellt. Har vi en spelare som är väldigt stark men inte explosiv kan det teoretiskt vara en god idé att träna upp kvalitéer som fokuserar på just det senare. På samma sätt som en explosiv men relativt svag atlet skulle kunna gynnas av att få en högre maxstyrka och på så sätt bli ännu snabbare. Det är helt klart många faktorer som spelar in och det ställer krav på att tränarteamet har tillräcklig kompetens att bedöma vad just denna individ behöver förbättra och varför.

Gällande styrketräning, så finns det i huvudsak två anledningar till att bedriva detta hos badmintonspelare. Ökad styrka vill uppnås i syfte att antingen 1. Förbättra prestationsförmågan eller 2. Förebygga skador.

Mycket tyder på att styrka är en av de absolut viktigaste komponenterna för att förebygga skador vilket kanske är den största anledningen till att bedriva regelbunden styrketräning (Leppänen,2014) Att som spelare kunna producera mer kraft är något som också är relevant för att förbättra viktiga egenskaper som snabbhet och explosivitet.

1.1 Riktvärden:

Det är lockande att söka sig mot riktvärden på den fysiska kapaciteten för att kunna göra en konkret bedömning på vilka kapacitetskrav vi bör sträva mot. Detta är delvis studerat men det finns i dagsläget ingen konsensus om vad som är optimala fysiska värden för en badmintonspelare. Forskningen verkar exempelvis visa att herrar i världseliten ligger på ett medelvärde mellan 55-63 ml/kg/min i VO₂max medan kvinnor ligger runt 45-53 ml/kg/min. Detta är alltså medelvärden och det finns alltså personer inom yttersta världseliten som har signifikant lägre och högre värden än så.

Det verkar inte heller vara någon skillnad i VO₂max mellan den yttersta världseliten och de som ligger snäppet under världstoppen (Cheong et al. 2009)

1.2 Testbatteri

I dagsläget testas de fysiska kvalitéerna inom Svensk Badminton med SOK's Fysprofil (Se appendix I för förklaring av respektive test). Detta testbatteri håller på att ses över och ett arbete har påbörjats med att utvärdera detta och göra justeringar/kompletteringar. Ett badmintonspecifikt test håller på att arbetas fram i samarbete med Badmintons kompetenscentrum (BKC) vid Idrottshögskolan, Umeå universitet. Detta för att skapa en tydligare bild av spelarens fysiska utvecklingsområden, med huvudsakligt fokus på anaerob förmåga, aerob kapacitet och Fatigue index (FI).

Ett Repeated sprint ability (RSA) test, där idrottaren använder sig av badmintonspecifika förflyttningar, skulle kunna ge värdefull information om kvalitéer som spelaren behöver förbättra och sedermera hur individens träning kan justeras (Phomsoupha, 2018).

Fysiska kapacitetskrav

Utifrån forskningsresultaten (se tabell 1,) så kan man dra vissa slutsatser kring de fysiska krav som ställs på spelarna och där de svenska spelarna behöver utvecklas för att nå internationell toppnivå. I följande paragrafer beskrivs respektive delkapacitet och definieras, vilka tester som genomförs samt avslutas med att testresultatet jämförs med internationell världselit.

Spelet ställer krav på maximal och explosiv styrka med återkommande förflyttningar med repetitiva mönster, detta pågår under 20-60 minuter, vilket ställer krav även på hög uthållighetsstyrka.

Styrkekraven berör i större omfattning höger ben (för högerhänta spelare) eftersom höger ben används mer frekvent, t ex vid utfall vid nät.

Aerob kapacitet: Hjärtfrekvens och arbetstid/vilotid bolldueller

Definition: Med aerob kapacitet menas summan av allt syre som utövaren kan ta upp under den tid tävlingen/matchen eller träningen pågår. Målsättningen med aerob uthållighetsträning är att öka den aeroba kapaciteten och därmed den arbetsintensitet som utövaren kan hålla under match och träning över en bestämd tid. Maximal syreupptagning (VO_{2max}) är den största mängd syre som kroppen kan ta upp och utnyttja per minut. VO_{2max} uppnås vid aktivitet som leder till utmattning efter ca 4-8 minuter.

När vilotiden är dubbel så lång som arbetstiden i bollduellerna och hjärtfrekvensen under hel match ligger på cirka 90 % av max så måste kroppen kunna återhämta sig snabbt under viloperioderna mellan varje bollduell. Dessutom är en god aerob kapacitet viktig för återhämtning mellan matcher och träningspass.

Träning av den aeroba kvalitén genomförs under hela tränings- och tävlingssäsongen. För att förbättra den aeroba kvalitén används medel- och högintensiv aerob träning. Medelintensiv träning (70-85% av max puls) och högintensiv aerob träning (85%-100% av max puls) är fördelat enligt följande i förberedande period ca 50/50 % och under tävlingsperiod ca 20/80 %. Medel och högintensiv träning utförs både på och av badmintonbanan i form av t e x löpning men också badmintonövningar. Den medelintensiva träningen används även som återhämtning under förberedande och tävlingssäsong.

Anaerob kapacitet

Definition: Vid korta intensiva arbeten (under 10 sekunder) i form av explosiva och snabba rörelseförflyttningar behöver en spelare krav på att klara av en hög anaerob energiomsättning. Vid dessa arbeten kommer belastningen och majoriteten av energin utan tillförsel av syre till den arbetande muskeln. Den anaeroba kapaciteten kan identifieras av 1) maximal styrka, och 2) explosiv styrka. Dessutom, vid upprepat kort intensivt arbete och kort vila som är brukligt i badminton ser man en ökning i laktat över en match även om dessa värden inte blir så höga, vilket även ställer krav på laktat tolerans.

Aerob och anaerob kapacitet – samspelet i praktiken.

Att utveckla en god uthållighet i badminton kräver många olika kvalitéer, inte enbart en hög VO_{2max} , och kroppen måste göra fysiologiska anpassningar utefter de krav som ställs på förflyttningar. Grennära och tempoespecifikt bör utgöra den största delen av uthållighetsträningen av denna anledning,

Tränar vi enbart kondition över långa sträckor (distans) kommer vi **inte få samma anpassningar** som idrotten kräver med tex. riktningförändringar, intensitet, anaerobt arbete etc. Grenspecifik uthållighetsträning är även mer tidseffektiv då vi tränar uthållighetsförmågorna samtidigt som vi tränar rörelsemönster, timing, reaktion och spelförståelse. Det går även att argumentera för att mer grennära uthållighetsträning skulle vara mer motiverande för spelaren, åtminstone i yngre åldrar.

Maximal styrka

Definition: Vid hög kraftutveckling (nära 1RM, en repetition max) är i princip alla motoriska enheter rekryterade och stimuleras med en hög frekvens. Muskelnens tvärsnitt, andelen snabba fibrer och de motoriska enheternas förmåga att utnyttja hela sin kapacitet är viktig för att kunna utveckla maximal styrka. Det är inte intressant för badmintonspelare att kraftigt öka tvärsnittet på arbetande muskulatur och därmed kroppsvikt per se, utan först och främst gäller det att öka muskulaturens och de motoriska enheternas funktion. Maximal muskelstyrka anses vara en viktig och grundläggande egenskap som påverkar effektutveckling, d v s explosiv styrka.

Maximal styrka är av högsta prioritet för benmuskulaturen. Fotarbetet i badminton består av ständiga riktningförändringar med accelerationer och uppbromsningar för att skapa en optimal slagposition, vilket ställer krav på maximal styrka. Även muskulaturen som är involverad i slagarmens rörelser (latissimus, bröst- och deltamuskulaturen samt underarmsmuskulaturen) är beroende av maximal styrka. Styrkekraven är högre på den dominanta sidan (t e x höger sida för högerhänta spelare) eftersom höger ben används mer frekvent, t e x vid utfall vid nät. Vid tester brukar dessa värden ligga på 10-20% mer i styrka.

Explosiv styrka

Definition: Explosiv styrka är när kroppen eller ett redskap ska accelereras till högsta möjliga hastighet på kortast möjliga tid. Denna kvalitet är den viktigaste och är ofta matchavgörande. I badminton identifieras den explosiva styrkan genom snabba riktningförändringar, hopp, och för acceleration av racket vid tillslag.

Uthållighetsstyrka

Definition: Muskelnas kraftutveckling kan upprätthållas på en hög nivå under lång tid. D v s att kunna upprepa eller bibehålla en belastning med en viss procent av 1 RM. För badmintonspelare är det av största betydelse att kunna bibehålla produktionen av kraft under en hel match. Detta förverkligas genom att ha en hög arbetskapacitet. Med detta menas att spelaren gynnas av att under en längre tid med många repetitioner under matchen kunna arbeta med hög frekvens och belastning nära sin maximala styrka.

I dagsläget testas de fysiska kvalitéerna inom Svensk Badminton med SOK's Fysprofil (Se appendix I för förklaring av respektive test).

Skador inom badminton

Badmintonspelare har en lång säsong och med frekvent tävlande vilket också i dagsläget medför en risk för belastningsskador och även allvarigare traumatiska skador. Det ställs höga krav på spelarnas leder, muskler och ligament vilket spelarna kanske varken är fysiskt förberedda på och i vissa fall är totalbelastningen för hög även vid god fysik.

De vanligaste skadorna inom badminton är överbelastningsskador i knä, hälsena, fot, axel och armbåge. Hos elitspelare är det mest förekommande skadeområdet de nedre extremiteterna där knäskador dominerar följt av hälsnesmärta och olika typer av fotskador (Jorgensen & Winge,1987). Ytterligare forskning har på senare år bekräftat att överbelastningsskador i knäet samt skador i fotled verkar vara de mest drabbade områdena hos badmintonspelare (Reeves et al.2015) (Shariff,George,Ramlan,2009)(Fong et al.2007).

I överkroppen så är det mest skadedrabbade området armbåge och axel (Jorgensen & Winge,1987). Inom den yttersta världseliten har man kunnat se att det väldigt vanligt förekommande med axelsmärta hos både män och kvinnor(Fahlström et al,2006).

Överbelastningsskador är ett stort problem i svensk badminton på NIU-RIG verksamhet och även en problematik som andra idrotter inom idrottsgymnasium brottas med (von Rosen,2017). Detta bör omgående försöka kartläggas för att kunna förekomma detta. Minskad totalbelastning i kombination med ett skadeförebyggande träningsprogram är två åtgärds punkter som i många fall bör prioriteras i verksamheter med hög skadeincidens. Det är ej ett framgångsrecept att addera mer skadeförebyggande träning utan att plocka bort något annat, då vi netto endast får en högre belastning på spelarna.

Överbelastningsskador och skadeförebyggande träning

Belastningsskador ökar när tävlings- och träningsbelastningen ökar vilket kan bero på antingen en ökning av tävlings- och träningsintensitet eller tävlings- och träningsfrekvens. Detta kan troligtvis bero på någon av följande eller en kombination:

För mycket

För ofta

För hårt (hög belastande träning)

Detta i sig leder till för hög belastning på dessa strukturer och ger inte spelaren nödvändig tid för återhämtning. För att varje tränare ska kunna hålla koll på enskild spelares fysiska status så krävs en nära kommunikation. För att, som tränare, få en bättre insikt i spelarens grad av trötthet så finns det några verktyg att använda sig av. Skattning med RPE-skala ger ett mått på den subjektiva upplevelsen av trötthet/återhämtning hos spelaren vilket kan ge en fingervisning om hur träningen bör anpassas (Kenttä & Hassmén,1999).

Detta kan kombineras med mer objektiva mått för överträning så som mätning av vertikal hopp (detta på grund av explosivitet är en av de kvalitéer som tidigast försämras) eller HRV (heart rate variability).

Framöver behöver svensk badminton ta fram en struktur för uppbyggande och skadeförebyggande träning, och att detta når ut till föreningarna. Det finns evidensbaserade träningsinterventioner som studerats inom andra idrotter med riktningförändringar med mycket goda resultat på att minska förekomst av skada (Waldén et al,2012) (Barengo et al.2014).

Det är viktigt att ett sådant material når ut till svensk badminton, både elitmiljöer men även klubb och ungdomsgrupper.

Prioriterade områden

Nedan finns listat några prioriterade områden att stärka upp och arbeta förebyggande med för en badmintonspelare.

Skulderbladsstabilitet

Styrketräning för rotatorcuff

Skadeförebyggande träning för nedre extremiteter, tex. Knäkontroll eller FIFA11+ (Waldén et al,2012) (Barengo et al.2014).

Styrketräning för framsida lår, baksida lår och sätesmuskulatur.

Fysträningen bör därefter anpassas efter individens behov och utvecklingsområden.

Återhämtning för badmintonspelare

Att spelaren håller sig skadefri är en av de allra viktigaste faktorerna till utveckling och för att nå en hög prestationsnivå. Hur väl en spelare kan återhämta sig kan vara direkt avgörande för att prestera väl över tid och minska risk för skada. Några viktiga faktorer för att optimera återhämtningsförmågan är tillräcklig sömn, goda kostvanor, fysiska belastningen (förhållande mellan arbete/vila och dess intensitet). Återkommande mental stress verkar vara en faktor som inverkar negativt på återhämtningsförmågan (Stults-kohlemainen et al, 2019). Sömnbrist verkar både öka skaderisk hos idrottare (Gao,B et al,2019) samt sänker immunförsvarets motståndskraft vilket ökar risken för att drabbas av en förkylning (Prather,et al, 2015). Det är alltså av största

vikt att utbilda spelare inom detta område och lära dem prioritera sömn som en av de viktigaste delarna i deras återhämtningsstrategi.

Återhämtningskrav för badmintonspelaren

1. Bibehålla prestation under en bollduell
2. Bibehålla prestation under ett set
3. Bibehålla prestation under en match
4. Bibehålla prestation under en turnering

Olika fysiologiska system påverkar dessa fyra återhämtningskrav där exempelvis arbeteekonomi, repeated sprint ability (RSA) och VO₂max är några faktorer som har en viktig roll. Glykogen och kreatinfosfatförråd kan också påverka spelarens förmåga att upprätthålla sin prestation under en lång match eller turnering vilket ställer krav på god kunskap inom nutrition hos spelare/tränare eller stödteam.

KAPACITETSKRAV

För att nå världsnivå krävs det att spelaren uppfyller många olika kapacitetsfaktorer. Sett till den högsta nivån av spelare är det oerhört få som kan kompensera svagheter inom vissa delkapaciteter (områden) med styrkor inom andra delkapaciteter (områden). Spelarna har generellt en jämn bas av egenskaper som gör dem till badmintonspelare på en hög nivå, med några kapacitetstoppar som gör att de utmärker sig i vissa avseenden. Från ett svenskt perspektiv är basen för ojämn jämfört med världstoppen.

Teknik

En bra grundteknik är nödvändig för att kunna behärska samtliga slag och åstadkomma variation i spelet. Tekniken utvecklas/optimeras under en hel spelarkarriär och slagen ska kunna utföras med mycket bra kvalité och precision när spelaren förflyttar sig i högt tempo.

Taktik

För att nå toppnivå inom badminton krävs en väl utvecklad analytisk förmåga av spelet. Avgörande är att spelaren har en gedigen taktisk grund att stå på. Dels p.g.a. självinsikt av sitt eget spel samt för att snabbt kunna läsa av motståndarens taktiska spel och förändringar. Att kunna ändra taktik under en match är av stor betydelse på toppnivå och kräver, förutom det tekniska kunnandet, även en mental närvaro.

De allra flesta toppspelare har förberett ett taktiskt upplägg inför en match, i de flesta fall i samråd med sin tränare. Att dokumentera genomförda matcher, motståndarnas styrkor, vanor och svagheter är vanligt bland toppspelarna och i olika förbund genomförs detta regelbundet.

Fysik

Badminton är en idrott som kräver en allsidig fysik från de aktiva. Egenskaper som uthållighet, styrka, spänst/explosivitet, tempo, rörlighet och balans ska optimeras genom träning.

Kategorier

Damsingel

- *Teknik/taktik* – Slagtekniken och slagvariationen håller en hög nivå där slagna clear, gärna med press, och med slagna dropp spelas från basplan. Trenden går mot att damsinglarna utnyttjar nätet mer än tidigare och då ofta via flacka lyft med kort tillslag för att sätta press på motståndaren.
- *Fysik* – För att nå en toppnivå i damsingel krävs framförallt en bra uthållighet och att snabbt kunna återhämta sig från pressade situationer och lägen, då det krävs kraft och snabbhet för att spela sig ur situationer och förflytta sig över banan.

- *Kategoriens karaktär* – Duellerna är generellt sett långa och spelarna tvingar ofta varandra att springa diagonalt på banan och båda spelarna försöker att utnyttja spelplan. Att vara duktig på att ändra riktning i fart är kännetecknande för damsingel på hög nivå.

Herrsingel

- *Teknik/taktik* – Herrsingel är ett snabbare spel med många ”finter” (antydningar) i slagen vilket medför att spelarna inte kan vara ”på väg” som man kan/bör vara i damsingel. För att nå toppen behövs ett brett slagregister. Där det ingår fyra viktiga aspekter, först ett varierat anfall från basplan och en hög defensiv förmåga, samt ett kontrollerat spel från mitten av banan (neutralt spel) och ett nätspel med flera varianter.
- *Fysik* – Här dominerar startsnabbhet från nästan stillastående lägen som den viktigaste kapaciteten, alltså både explosiv och maxstyrka. Eftersom det är många förflyttningar är även uthållighetsstyrkan viktig. Syreupptagningsförmågan är även den mycket viktig i herrsingel, eftersom tempot/intensiteten är hög och vilopauserna begränsade.
- *Kategoriens karaktär* – I herrsingel gäller det att vänta på att slaget kommer i större utsträckning (positionsspel) och tack vare herrarnas större utväxling i musklerna har spelet utvecklats i denna riktning. Herrsingel är till stor del en kategori som utnyttjar vinklar från olika lägen. Spelarna söker generellt ett bra läge att anfalla från, inte alltid för att avgöra direkt utan många gånger för att vid nästa läge avgöra vid nät eller mitten av banan.

I båda singelkategorierna är rytmen avgörande för att spelaren skall lyckas. Det är viktigt att betona att en spelare inte kan arbeta på en för hög intensitetsnivå under en singelmatch, då kan det finnas för lite energi till tempoväxlingar och snabba/explosiva förflyttningar.

Herrdubbel

- *Teknik/taktik* – I herrdubbel är racket teknik/snabbhet de viktigaste komponenterna för att lyckas på hög nivå. En herrdubbelspelare slår med fördel hårt, både från basplan (smash) och i det flacka och neutrala spelet (drives). Ett välutvecklad tryck/flack och drive-teknik och en underarmsrotation är oerhört viktiga komponenter.
- *Fysik* – För att kunna arbeta hårt med det explosiva och vertikala behövs en bra syreupptagningsförmåga och en välutvecklad explosiv styrka. När racketsnabbheten är extra viktig för herrdubbel så är det extra viktigt att spelarna tränar styrka för underarmen.
- *Kategoriens karaktär* – Om det är viktigt för spelarna i singelkategorierna att hitta en bra rytm i spelet är det lika viktigt för herrdubblarna att hitta en aggressivitet i spelet där intensitetsnivån alltid tenderar mot max och där samspelet mellan partners fungerar optimalt.

Damdubbel

- *Teknik/taktik* – Tålmod i det taktiska spelet är av stor betydelse. Drop och clear används frekvent vilket öppnar upp banan och ytorna att täcka blir större. Att vända från en defensiv situation till ett offensivt läge för att sedan snabbt avgöra är ofta ett vinnande koncept.
- *Fysik* – Duellerna är ofta långa och även om ytan på banan inte är lika stor att täcka som i singel krävs det en välutvecklad syreupptagningsförmåga.
- *Kategoriens karaktär* – Ett värdat anfallsspel och en stark defensiv är framgångskonceptet i damdubbel, även om spelet har blivit snabbare och lite mer offensivt senaste åren.

Mixeddubbel

- *Teknik/taktik* – Båda spelarna bör ha en mycket bra speluppfattning då positionsspelet är en viktig del av kategorin. En god slagteknik för båda spelarna, samt en bra defensiv hos damen.
- *Fysik* – Den manlige spelaren bör vara explosiv i sidoförflyttningar, både längs med marken och vertikalt. Hans uthållighet är viktig då det krävs ett hårt och intensivt arbete. Snabba förflyttningar längs med nät samt explosiva hopp/utfall mot nät ingår i damens arbete vilket medför att ben styrka och explosivitet är viktigt när det gäller de fysiska aspekterna.
- *Kategoriens karaktär* – Herrens generella uthållighet är betydande. Detta eftersom hans arbete under en match främst utförs i bakre delen av banan och då generellt har syftet att behålla/skaffa sig ett offensivt

anfallsläge. För damen, som främst arbetar på främre delen och mitten av banan, är det viktigt att vara orädd och aggressiv i sitt agerande.

I samtliga dubbelkategorier är samarbetet i paret mycket viktigt. Att spelarna i med- och motgång arbetar positivt, är stöttande och söker kreativa lösningar är signifikativt för en framgångsrik konstellation. Vanligt förekommande är att spelarna pratar sig samman inför starten av duellerna (serve). Fastställda rutiner är intrainade, avseende de tre första slagen och anfallsvarianter.

Mentala färdigheter

Likt andra idrotter är de mentala aspekterna mycket viktiga och ibland direkt avgörande. Kring träning är det viktigt att spelaren har en realistisk självbild och arbetar ödmjukt med de delar som behöver utvecklas/stärkas.

En viss nivå av individualism kännetecknar många idrottare i världsklass, så även inom badminton. Dock är det viktigt att i träning jobba som en grupp eftersom sparringen mellan spelare är ett centralt delmoment.

Det krävs många träningstimmar för att nå toppnivå vilket betyder att en naturlig hängivelse, mental beslutsamhet och långsiktiga målsättningar är väldigt betydande.

Under matchsituationer är det viktigt att spelarna bemästrar det mentala spelet gentemot motståndaren. Detta kan visa sig genom ändrat kroppsspråk och tempoväxlingar under duellerna. Topp spelarna ändrar många gånger tempot/rytmen och skapar sig därigenom kontroll på händelseutvecklingen.

Kapacitetskrav per kategori om 5-6 år

Författarna av denna rapport spekulerar i att spelet kommer utvecklas på vissa fronter även om mycket kommer vara sig likt. Damsingelspelare kommer bli ännu bättre i framplan och introducera mer skarpa slag/maskeringar till följd av bättre teknik.

Herrsingel har tenderat att gå mot lite mer avvaktande spel än för 10 år sen på grund av väldigt starka defensiva egenskaper hos spelarna. Det är inte osannolikt att vi ser en tendens mot detta. Viktigt med skarpa slag, precision, god teknik och taktiskt genomförande för att kunna spara energi. Det kommer säkerligen finnas undantag och vissa generationsspelare (en eller två individer som formar ett nytt spel och tar idrotten till nästa nivå) styr utvecklingen. Höga krav på riktningförändring och spelförståelse. Dubbelkategorierna kommer ställa ännu större krav på racketsnabbhet, flackt spel, och anfallsspel. Enstaka clear slag hör till undantag även i damdubbelkategorin. Servesituationen är fortfarande väldigt viktig. (Croona PH, 2020)

TRÄNINGSSINSATS

Vid beskrivningen av träningsinsatser som krävs för att nå världstoppen är det nödvändigt att betona att det finns flera olika vägar att gå. Träningsinsatsen för världsspelare beror till viss del på antalet träningstimmar innan senioråldern. Det finns två olika utbildningssystem med olika tränings sätt, vilka är den asiatiska och den europeiska.

- I Asien tränar ungdomarna generellt sett många fler timmar än sina motsvarigheter i Europa och har tidigare fortsatt med en mycket hög träningsmängd även som seniorer. Under senare år har asiaterna reducerat på träningsmängden som seniorer, vilket har medfört att de haft möjlighet att förlänga den aktiva tiden. Tidigare blev spelarna väldigt skadedrabbade och slutade vid ca 25-27 år.
- I Europa har man generellt sett färre träningstimmar innan seniortiden. Detta leder till två olika alternativ som senior för att nå världstoppen. De kan antingen jobba med hög kvalitet som senior och inte kompensera tidigare förlorade träningstimmar med kvantitet alternativt att försöka jobba ifatt de träningstimmar de totalt sett ligger efter jämfört med spelarna från Asien. Detta medför att den

europiske spelaren i många fall tränar mer än det Asiatiska snittet som seniorer. Skador och överbelastningar kan förekomma vid användning av denna metod om spelaren inte har en tillräckligt fysisk grundträning innan träningsmängden ökas. De Europiska vägarna, oavsett val av alternativ, leder i förlängningen till en långsammare utvecklingskurva jämfört med spelarna i Asien.

Även inom länderna i Asien finns det olika kultur och utbildningssystem vilket man måste ta hänsyn till. En annan framgångsfaktor som gör att det blir svårt att rättvist utvärdera ”utbildningssystem” är det faktum att exempelvis Kina och Indonesien har oerhört många fler spelare i systemet redan till en början.

Träningskomponenter

Badminton

- Teknikträning
 - Slagteknik
 - Fotarbetsteknik
- Matchliknande övningar
- Matchträning
- Taktikträning
 - Spelsystem i dubbelkategorier
 - Taktiska övningar
- Matning av bollar
 - Högintensiv träning
 - Träning av spelsekvenser

Fysiska

- Uthållighetsträning
 - Fotarbetsträning
 - Intervallöppning
 - Distanslöppning
 - Cykling/rodd (Distans/intervall)
 - På banan med boll, ex MB (mång boll) pass
- Styrketräning
 - Maxstyrka
 - Explosivstyrka
 - Uthållighetsstyrka

Skadeförebyggande/Rörlighet

- Stretching
- Preventiv styrketräning/rehabiliteringsträning

Videoanalys

- Utvärdering av spelade matcher
- Analys av framtida motståndare
- Analys/utvärdering av olika moment i tävling/träning(fotarbete/slagteknik/taktik)
- Utbildning genom analys av toppspelare/par

Mentalträning

- Mentalt arbete på lång- och kort sikt

Träningstid och fördelning av träningskomponenter

I en något förenklad sammanställning nedan ges en översikt hur fördelningen mellan de olika träningskomponenterna ändras beroende på träningsperiod. Värdena är estimerade och är angivna i

träningstimmar/vecka. På detaljnivå ändras varje träningsmoment beroende på vilken period spelaren befinner sig i.

Träningskomponenter	Uppbyggnadsperiod		Tävlings-/träningsperiod		Tävlingsperiod	
	Singel	Dubbel	Singel	Dubbel	Singel	Dubbel
Badminton	16-18	16-18	16-18	16-18	14-16	14-16
Uthållighet	4-6	3-5	1-2	1-2	0-2	0-2
Styrka	3-5	4-6	2-4	2-4	1-2	1-2
Skadeförebyggande/rörlighet	1	1	1	1	1	1
Videoanalys/mental träning	1	1	1-2	1-2	2-3	2-3
Totalt antal träningstimmar	25-31	25-31	21-27	21-27	18-24	18-24

Olikheter i träningsupplägg mellan kategorierna

I singelkategorierna krävs det en annan typ av uthållighet jämfört med dubbelkategorierna (då främst herrdubbel). I singel är banan större för den enskilde spelaren vilket resulterar i att han/hon inte kan hålla för hög generell intensitet under duellerna utan bör pendla mellan 50-100% i intensitetsnivå för att upprätthålla en hög arbetsintensitet under en hel match.

I dubbelkategorierna och då främst herrdubbel ligger intensitetsnivån mellan 80-100%. Detta innebär att rytmen i duellerna som är så viktig i singel inte alls är så avgörande i dubbel. I dubbel är det snarare de som jobbar med högst intensitet som klarar sig bäst resultatmässigt. Detta innebär att träningen läggs upp utefter dessa två varianter såtillvida att intervallerna av jobb under badmintonträning skiftar och att den fysiska träningen anpassas per kategori.

Organisation kring de aktiva

Samtliga förbund i europa- och världstopp har centraliserat sin landslagsverksamhet. Detta innebär att toppspelarna i respektive förbund kan dra nytta av varandras kompetens i den dagliga träningen. Kring en centraliserad verksamhet bygger förbunden upp olika stödfunktioner, exempelvis sjukgymnastik och kostrådgivning, för att ytterligare förbättra spelarnas förutsättningar. Tränarkompetens samlas kring den centraliserade verksamheten vilket kan vara mycket fördelaktigt.

I Sverige tränar de flesta landslagsspelarna tillsammans på det nationella badmintoncentret (Eurocenter) i Uppsala. Detta har medfört en förbättrad sparringsituation i den dagliga träningen samt att nationella och internationella spelare kan bjudas in till att delta i träningen.

Träningsinsats om 5-6 år

Vår bedömning är att träningsinsatsen bland toppspelarna kommer att förbli relativt konstant de närmaste åren. Det som antas komma att bli än mer signifikativt för toppspelare är att man kommer att försöka öka träningsmängden innan senioråldern, eftersom det alltid är svårt att träna ikapp denna tid som senior. Trenden går snarare mot en optimering i träningen som etablerad toppspelare för att fysiskt kunna hålla på längre sikt och att minimera alltför många skador. Smartare träning och utveckling av styrketräning och sökande av kvalitet i träningen kommer att dominera utvecklingen.

Dubbla karriärer – Kombination av elitidrott och studier!

Riksidrottsgymnasium (RIG)

RIG Badminton är en spetsutbildning som Badminton Sweden driver och ansvarar för. Verksamheten riktar sig till spelare som har siktet inställt på en långsiktig elitsatsning för att nå internationell toppnivå i vuxen ålder. För studierna vid Riksidrottsgymnasierna utgår ett elitidrottsstöd från Riksidrottsförbundet och ett ekonomiskt stöd från anordnarkommunen.

Nationellt Idrottsgymnasium (NIU)

Om du på din hemort vill göra en seriös satsning mot nationell elitnivå inom badminton så rekommenderar förbundet individen att söka till ett NIU. Badminton Sweden tillsammans med den lokala elitföreningen ansvarar för att nivån på landets NIU utbildning håller hög kvalitet.

Riksidrottsuniversitet (RIU)

Hösten 2015 startade en ny och spännande utveckling genom samarbetet mellan idrottsrörelsen och utvalda universitet och högskolor, dels Riksidrottsuniversitet, dels Elitidrottsvänliga lärosäten.

Ökad kunskap och medvetenhet att det finns en möjlighet att kombinera elitidrott och högskolestudier är viktigt och riksidrottsförbundet har nu "nationella riktlinjer för elitidrottarens dubbla karriärer", kombination elitidrott och högskolestudier. Varje RIU universitet ska ha en DK (Dubbla karriärer) koordinater som ska kunna hjälpa studenterna.

Badmintons kompetenscentrum (BKC). Höstterminen 2018 startade Badmintons Kompetenscentrum (BKC) sin verksamhet vid Idrottshögskolan, Umeå universitet (RIU). Genom att studera på BKC kan du satsa på dubbla karriärer – både en elitsatsning inom badminton och universitetsstudier.

Badmintons Kompetenscentrum är ett samarbete mellan Svenska Badmintonförbundet, Umeå universitet och Umeå kommun. Som elitidrottsstudent får du på BKC stöttning av anställd badmintontränare samt tillgång till ett stödteam som innefattar fystränare, kostrådgivning, mental rådgivning och tillgång till idrottsmedicinsk expertis. För antagning till BKC krävs det att du som spelare är på landslagsnivån eller nivå just under.

EKONOMI

Prissummorna har ökat under de senaste åren. De bästa spelarna tjänar mycket pengar, men det finns svårigheter för de utanför topp 50 i singel och topp 30 i dubbel att tjäna tillräckligt med pengar på tävlingsspel. Många spelare är helt eller delvis beroende av intäkter som inte är direkt relaterade till internationellt tävlingsdeltagande.

- Spelaren kan få ersättning för att representera en klubb i det svenska eller annat lands seriesystem. De bästa (och bäst betalde) ligorna finns i Danmark och Tyskland.
- Det är möjligt att få sponsorbidrag genom bl a kläd- och racketsponsor, som utöver utrustning ibland också ger ekonomisk ersättning i form av olika bonussystem. Därutöver tillkommer annan sponsring, där spelaren t ex säljer reklamplats på tävlingströjan.
- Många väljer att ta ett deltidsjobb (t ex ungdomstränare) för att få ihop helheten i ekonomin.
- I samband med studier är det möjligt att få studiemedel och elitidrottare att söka om RF:s och Svenska Spels Elitidrottsstipendium. Detta kräver att man läser eftergymnasiala studier på minimum halv fart. Vi rekommenderar maximalt halvfart i kombination med en satsning på badminton.
- Slutligen finns det möjlighet att få ett stipendium genom SOK:s topp- och talangprogram. Detta kräver att man först nomineras av Badminton Sweden och därefter godkänns av SOK.

Badminton Sweden har etablerat ett Nationellt Badminton Center (Eurocenter) i Uppsala där landslagstruppen erbjuds möjlighet att träna. Utöver träningen ges även ett ekonomiskt stöd helt eller delvis till andra stödfunktioner t ex massage, sjukgymnast, läkare och diverse utbildningar. Spelare som ingår avtal med förbundet får även en tävlingsbudget vilken varierar i storlek beroende på spelarens nivå världsranking och resultat) Denna är oftast inte heltäckande vad avser det rekommenderade antalet internationella tävlingar och det förväntas av spelaren att han/hon själv finansierar ett antal tävlingar.

Denna bild är typisk för de flesta spelare i Europa, medan några av de större nationerna/förbunden kan erbjuda sina spelare ett fullt tävlingsprogram, som innehåller ca. 15-17 tävlingar och möjlighet att delta i tävlingar i Asien i större omfattning än vad det är möjligt för oss idag.

FRAMTIDEN FÖR SVENSK BADMINTON I ETT INTERNATIONELLT PERSPEKTIV

Svensk badminton har sedan 2009 haft ett nationellt träningscenter och detta gör att möjligheten att framförallt konkurrera med de bästa länderna i Europa har ökat. Spelarna har nu en möjlighet att vara i en bra träningsmiljö. Det nationella centret är mycket viktigt för svensk badminton där verksamheten kan styras mot rätt träning, träningsmängd och kvalitet.

Landslaget har genomgått en större generationsväxling de senaste åren och inför säsongen 2020-21 kommer det vara en klar övervikt av unga spelare i seniorlandslagstruppen.

Ökade krav

Konkurrensen har blivit hårdare de senaste 10 åren inte bara sett till hela världen, utan även i Europa. Flera av våra konkurrenter har etablerat en bra fungerande centerverksamhet och satsar ekonomiskt på sina landslag via sina förbund/olympiska organisationer och sponsorer. Det är viktigt att vi inser detta och inte drar för många paralleller till det som har varit, men istället ser konkurrenssituationen som den är i dag och är medvetna om att den kommer att bli ännu tuffare i framtiden.

Våra spelare måste vara medvetna om vad som krävs för att i första hand utmana de bästa spelarna i Europa och förstå att detta kräver mycket träning under en längre tid. Särskilt i övergången till senior måste spelarna bli mera konsekventa i sina satsningar och välja badminton 100 % om de ska vara med och kämpa om medaljer i mästerskapstävlingar i framtiden.

Realistiska mål

Det är lätt att sätta höga mål och säga att man satsar, men mycket svårare att förverkliga dessa. Omgivningen kan ibland vara med att ge en falsk trygghet genom att bekräfta mål och satsning utan ett kritiskt ställningstagande till hur realistiskt detta är utifrån individens träningsinsats etc. Var och en ska såklart själv ha lov att bestämma hur mycket tid han eller hon vill lägga på sin idrott, men målen bör vara realistiska i förhållande till insatsen. Oavsett om målsättningen är att vinna en VM-medalj eller om man har en ambition att spela i Elitserien så måste man få klart för sig vad som krävs för att nå det målet och ta ställning till om man är beredd att göra insatsen som krävs.

Vad innebär det att satsa?

En satsning innebär en stor insats, ett visst risktagande (man kan misslyckas) och att man helt enkelt prioriterar sin idrott och planerar runt denna för att säkerställa det mest optimala tränings- och tävlingsprogram. I slutändan handlar det om en livsstil mera än något annat och man ska tycka om att träna mycket, att ta ut sig, att resa världen runt till tävlingar etc. och samtidigt orka med att det ibland tar emot och att man inte har framgång hela tiden. Är det bara "medaljen" som drar och processen inte är den viktigaste motivationsfaktorn, så kommer man troligtvis inte att orka ända fram.

Europeiskt samarbete

Vi tror på ett ökat samarbete och en kraftsamling mellan de europeiska nationerna i framtiden för att bemöta den stora asiatiska dominansen i vår idrott. Detta vill ge sig uttryck i gemensamma samlingar inför VM och OS samt mer regelbunden samträning för de europeiska toppspelarna. Det är självklart att vi ska vara en del i detta och därför är det viktigt att vi är öppna för att ta emot och hjälpa spelare från mindre nationer samtidigt med att vi jobbar aktivt för att våra bästa ska få möjlighet att träna med och sparra mot de europeiska toppspelarna från Danmark, England, Tyskland etc.

Nationellt Badmintoncenter

Vårt stora fokus är den fortsatta utvecklingen av vårt nationella center (Eurocenter) och att etablera tränings- och utvecklingsmöjligheter på högsta internationella nivå för de mest utvecklingsbara och ambitiösa svenska spelarna. En av nycklarna till att uppnå detta är att öka kvalitén på centret. Detta görs genom duktiga tränare med internationell erfarenhet/kunskap, mer individuellt fokus i träningen samt utnyttjande av video för analyser/utvärderingar. Vi kommer även att fortsätta med träning(sparring) genom att bjuda in spelare och även skicka våra spelare till olika center i Europa och Asien.

Appendix I

I tabellen nedan beskrivs SOK:s Fysprofil.

Snittvärdet från de tre sista testtillfällena för spelare inom SOK:s Topp & Talang samt andra landslagsaktuella spelare. Testerna är genomförda 2009-2011

Vid de två första tillfällena testades två herrar och två damer per tillfälle. Vid det sista tillfället testades sju herrar och fyra damer.

Testvärden (ej riktvärden) medianvärde på antal spelare.

Fysisk kapacitet	Test	Herrar	Damer
Explosiv styrka/rörlighet	Harres	10,14	10,69
Maximal styrka/rörlighet	Knäböj	133	95
Maximal styrka	Bänkdrag	71,3	50,6
Maximal styrka	Gripen	54,2	39,58
Uthållighetsstyrka/maximal styrka	Chins	7,6	2,8
Uthållighetsstyrka	Brutalbänk	30	24
Explosiv styrka	Sq. Jump	33,8	37,3
Explosiv styrka	CMJ	37,1	38,6
Explosiv styrka	CMJ(a)	46,8	43,2
Explosiv styrka	5 m	1,02	1,05
Explosiv styrka	10 m	1,77	1,84
Anaerob kapacitet	150 m 1	34,25	37,5
Anaerob kapacitet	150 m 2	35	38
Aerob kapacitet	Vo2max	60,02	51,8

	Herrar	Damer
Längd	182,3	172,7
Vikt	81,1	65,5

FRAMTIDA UTVECKLINGSOMRÅDEN

SOK:s fysprofil används i dagsläget och arbete är påbörjat med utveckling av tester som kan komplettera och/eller ersätta dessa med mer badminton specifika tester.

Stödteam

På högsta nationella nivån är det viktigt att kunna erbjuda spelare en idrottsmedicinsk support med för att kunna förebyggande skador, göra en skadebedömning i tidigt skede och snabbt påbörja en eventuell rehabilitering. Som tidigare nämnt är överbelastningsskador vanligt förekommande inom idrotten och det är av stor vikt för idrottare att snabbt få hjälp om det börjar få känningar och besvär för att tidigt möjligast kunna påbörja rehabilitering. (Bayer,2017)

Detta finns i dagsläget hos centerverksamheten i Sverige (Euro center) samt hos BKC, Riksidrottsuniversitetet i Umeå. Även RIG har i dagsläget en stödverksamhet mot gymnasiestudenter.

Riktlinjer kring skadeförebyggande träning

Vi behöver ta fram riktlinjer för skadeförebyggande träning i dels elit och klubbnivå, i respektive utvecklingssteg. Utgångspunkt för ett sådant arbete bör vara de prioriterade områdena (s.17) med bakgrund mot att dessa är de strukturer som belastas hårdast, är viktiga för prestation samt i högst risk för skada.

SAMMANFATTNING

Badminton på internationell nivå ställer stora fysiska krav, dels inom respektive delkapacitet men framför allt ställs det krav på komplexitet. Matchspel i badminton karaktäriseras av högintensivt intermitterant arbete med korta viloperioder. Spelaren ska ha hög aerob kapacitet och samtidigt kunna vara explosiv under lång tid. Därför är en välutvecklad uthållighet och likväl snabbhet över korta distanser med snabba vändningar, de viktigaste fysiologiska kraven som ställs på internationella spelare. Denna komplexitet kräver att olika fysiska kapaciteter tränas och utvecklas till en helhet som utvecklar spelaren, vilket i sin tur ställer krav på noggrann träningsplanering.

Fotarbetet i badminton består av ständiga riktningssändringar med accelerationer och uppbromsningar för att skapa en optimal slagposition, vilket ställer krav på maximal styrka.

I badminton identifieras den explosiva styrkan genom snabba riktningförändringar, hopp, och för acceleration av racket vid tillslag.

För badmintonspelare är det av största betydelse att kunna bibehålla produktionen av kraft under en hel match. D v s att kunna upprepa eller bibehålla en belastning med en viss procent av 1 RM.

En bra slagteknik ska utvecklas/optimeras under en hel spelarkarriär och slagen ska kunna utföras med mycket bra kvalité, precision och variation när spelaren förflyttar sig i högt tempo.

För att nå toppnivå inom badminton krävs en väl utvecklad analytisk förmåga av spelet.

Likt andra idrotter är de mentala aspekterna mycket viktiga och ibland direkt avgörande.

Träningsinsats: Träningstid och fördelning av träningskomponenter

Värdena är estimerade och är angivna i träningsstimmar/vecka. På detaljnivå ändras varje träningsmoment beroende på vilken period spelaren befinner sig i.

Träningskomponenter	Uppbyggnadsperiod		Tävlings- /träningsperiod		Tävlingsperiod	
	Singel	Dubbel	Singel	Dubbel	Singel	Dubbel
Badminton	16-18	16-18	16-18	16-18	14-16	14-16
Uthållighet	4-6	3-5	1-2	1-2	0-2	0-2
Styrka	3-5	4-6	2-4	2-4	1-2	1-2
Skadeförebyggande/rörlighet	1	1	1	1	1	1
Videoanalys/mental träning	1	1	1-2	1-2	2-3	2-3
Totalt antal träningsstimmar	25-31	25-31	21-27	21-27	18-24	18-24

Referenser

Litteratur:

Uthållighet – Träning som ger resultat (SISU idrottsböcker, 2006)

Idrottens träningslära (SISU idrottsböcker, 1997)

Idrottens återhämtningsbok (SISU idrottsböcker, 2008)

Science and Racket Sports IV, (Routledge, 2009)

Temporal analysis of elite level mens singles in badminton and possible training implications (Aalborg Sportshöjskole, 2009)

Modeling maximum oxygen uptake of elite endurance athletes (Med. Sci. Sports Exerc., Vol35 No3 pp 488-494, 2003)

Styrketräning – för idrott, motion och rehabilitering (SISU idrottsböcker, 2008)

Styrketräning för att bli snabb, stark eller uthållig (SISU idrottsböcker, 1997)

Formtoppning (SISU idrottsböcker, 2010)

Föreläsning kring träningsplanering, Michael Tonkonogi, 25 november 2009 (via Internet)

Aerob och anaerob träning (SISU idrottsböcker, 2004)

Physiological characteristics of elite and sub-elite badminton players
Journal of Sports Sciences, December 2009

Physiological characteristics of badminton match play
(Faude, Meyer, Rosenburger, Fries, Huber, Kindermann, March 2008)

Physical training for Badminton, Bo Omosegaard, 1996

Cheong Hwa Ooi , Albert Tan , Azwari Ahmad , Kien Weng Kwong , Ruji Sompong , Khairul Aswadi Mohd Ghazali , Swee Lee Liew , Wen Jin Chai & Martin William Thompson (2009). Physiological characteristics of elite and sub-elite badminton players, Journal of Sports Sciences

Rosen, P.V. (2017). Injuries , Risk Factors , Consequences and Injury Perceptions in Adolescent Elite Athletes.

Waldén Markus, Atroschi Isam, Magnusson Henrik, Wagner Philippe, Häggglund Martin (2012). Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: cluster randomised controlled trial BMJ2012; 344 :e3042

Barengo, N. C., Meneses-Echávez, J. F., Ramírez-Vélez, R., Cohen, D. D., Tovar, G., & Bautista, J. E. (2014). The impact of the FIFA 11+ training program on injury prevention in football players: a systematic review. International journal of environmental research and public health

Couppé C1, Thorborg K, Hansen M, Fahlström M, Bjordal JM, Nielsen D, Baun M, Storgaard M, Magnusson SP(2014). Shoulder rotational profiles in young healthy elite female and male badminton players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(1), 122-128.

Reeves, Joanna & Hume, Patria & Gianotti, Simon & Wilson, Barry & Ikeda, Erika. (2015). A Retrospective Review from 2006 to 2011 of Lower Extremity Injuries in Badminton in New Zealand. *Sports*.

Shariff, A., George, A., & Ramlan, J. (2009). Musculoskeletal injuries among Malaysian badminton players. *Singapore Medical Journal*

Fahlstrom,M,Yeap, JS, Alfredson, H, & Soderman, K. (2006). Shoulder pain - a common problem in world-class badminton players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*

Fahlström, M., Lorentzon, R., & Alfredson, H. (2002). Painful Conditions in the Achilles Tendon Region in Elite Badminton Players. *The American Journal of Sports Medicine*

Jorgensen,U,Winge,S. (1987) Epidemiology of Badminton Injuries, *Journal of Sports Med.* 8 (1987) 379—382 Georg Thieme Verlag Stuttgart. New York 379 Department of Orthopaedic Surgery T-3, Gentofte Hospital, Faculty of Medicine, University of Copenhagen, DK-2900 Hellerup, Denmark

Leppänen, M. (2014). Interventions to prevent sports related injuries: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Sports Medicine.*, 44(4), 473.

Fong, DTP, Hong, Y, Chan, LK, Yung, PSH and Chan, KM. (2007) A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Medicine*, (in press)

Kenttä, G., & Hassmén, P. (1999). *Träna smart – undvik överträningssyndrom*. Stockholm: SISU Idrottsböcker

Phomsoupha, M; Berger, Q; Laffaye, G. (2018). Multiple Repeated Sprint Ability Test for Badminton Players Involving Four Changes of Direction: Validity and Reliability (Part 1) *Journal of Strength and Conditioning Research*

Bayer, M, Magnusson,P, Kjaer,M, (2017) Early versus Delayed Rehabilitation after Acute Muscle Injury, *New England Journal of Medicine*

Stults-Kohlemainen, M,Bartholowmew, J,Sinha,R, Chronic Psychological Stress Impairs Recovery of Muscular Function and Somatic Sensations Over a 96-Hour Period,2020

Gao, B,Dwivedi, S, Milewski, M; Cruz, A, Lack of Sleep and Sports Injuries in Adolescents

A Systematic Review and Meta-analysis,2019

Prather AA, Janicki-Deverts D, Hall MH, Cohen S. Behaviorally Assessed Sleep and Susceptibility to the Common Cold.*Sleep*.2015

PH Croona, Föreläsning: Framtidens badminton, IFU Arena,2020