FLIK FLAK



Navn: Michael Moselund Jensen

Forbund: Danmarks Gymnastik Forbund - Power Tumbling

Opgave: Eksamensopgave i blok 2

Antal tegn: 30518 = 12,7 sider

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse 2

Indledning 3
- **Problemformulering** 3
- **Begrebsafklaring** 3

Metodiske overvejelser 5

Bevægelsesanalyse 5
- **Inddeling i faser** 6
- **Analyse af ledbevægelser og muskelarbejde** 7

Teknikskema 10
- **Prioritering af fokuspunkterne** 12

Springteori 13

Skader 14

Undersøgelser 15
- **Vesterlund efterskole – gymnaster fra hele Danmark** 15
- **Det danske tumbling landshold** 15

Teori i praksis 16
- **Praktisk træning af tekniske færdigheder** 16
- **Praktisk træning af fysiske færdigheder** 17

Konklusion 21

Litteraturfortegnelse 23

Bilag 1: Billedmateriale af faseinddelingen 24

Bilag 2: Skillspector analyse 25

Diplomtræneruddannelse – Århus 2011-2012
Michael Moselund Jensen
Danmarks Gymnastik Forbund – Tumbling

Indledning

Jeg er ansat som landstræner i tumbling under Danmarks Gymnastikforbund og samtidig lærer på Vesterlund Efterskole, der beskæftiger sig rigtig meget med springgymnastik. På begge arbejdspladser arbejder jeg meget med springteknik og i særdeleshed med baglæns springgymnastik. Et af de vigtigste momenter inden for baglæns springgymnastik er *flikflakket*. Et flik bruges på alle niveauer og er som regel det første baglæns spring man lærer. [1] Flikflakket er ideelt spring til at opbygge horisontal kraft og energi samt at overføre denne energi til et afsæt med stor vertikal kraft. Inden for tumbling er dette en meget vigtig egenskab da man skal konvertere stor horisontal energi til høje saltomomenter, der kræver stor vertikal energi og højde.
At springet udgør en basis for både begyndere og eliten gør det spændende hele tiden at arbejde med springet og prøve at perfektionere dette moment.
Generelt ser jeg inden for dansk gymnastik en for høj grad af skader relateret til fodled, håndled, knæ og ryggen[2].

Problemformulering

Jeg vil diskutere hvilke tekniske forbedringer, der kan arbejdes med i et flikflak i forhold til at optimere et efterfølgende saltoafsæt og belaste kroppen mindst muligt ved hensigtsmæssige kropspositioner. Jeg vil have specielt fokus på afsætspositionerne, både hånd- og fodafsæt, samt hvilke fysiske parametre der er optimale for et kraftfuldt afsæt.

Begrebsafklaring

Jeg vil kort forklare et par begreber der er nødvendige at for opgavens forståelse og sammenhæng

[1] Der skal kun klares en halv rotation før man igen får kontakt med springoverfladen og kan støtte med armene. I både springsikker (www.springsikker.dk) materiale og Instruktørkursus 1 materialet inden for Tumbling i Danmarks Gymnastik Forbund begyndes der med flikflak som det første baglæns spring.
[2] Jeg har ikke været i stand til at finde noget skadesstatistik inden for dansk gymnastik, men i forbindelse med skolestart på Vesterlund Efterskole udfyldte eleverne et spørgeskema om skader.

Tumbling

Tumbling er en meget dynamisk sport og bliver ofte kaldet gymnastikkens svar på formel 1 eller 100 meter sprint. Sportsgrenen kræver stor eksplosivitet, kraftudvikling, stabilitet og luftsans. Der skal udføres 8 gymnastiske momenter hen ad en 25 meter lang springbanen, bestående af glasfiberstænger med gymnastikmåtter ovenpå. Denne fjedrende bane er med til at gøre det muligt at få udført springserien på 7-8 sekunder. For de bedste i verden indeholder serien op til 2 dobbeltroterende saltomortaler og en enkelt trippelroterende saltomortale. Disse store momenter er forbundet med enkeltroterende spring kaldet whipback og flikflak.

Flikflak

Flikflak er en baglæns saltobevægelse, hvor gymnasten efter en halv saltorotation lander på hænderne, og med skub roterer endnu en halv rotation inden gymnasten igen lander på benene. I denne opgave vil jeg beskæftige mig med den nederste udgave af flikflakket som afslutter med en stemstilling på fødderne der omsætter den horisontale kraft til rotation og vertikal kraft.

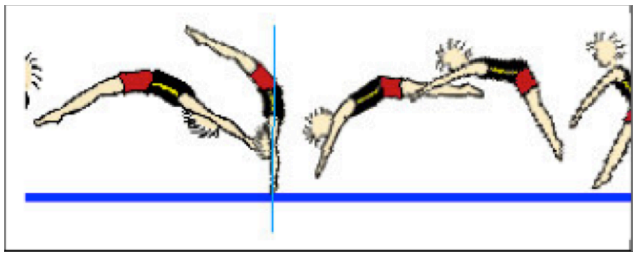


Figure 1 – Flikflak til opbygning af horisontal kraft

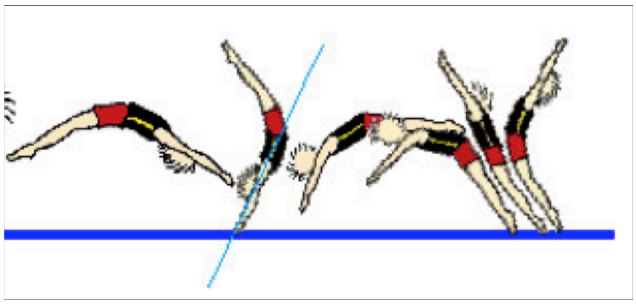


Figure 2 - Flikflak til stemstilling og dermed vertikal kaft

Vesterlund Efterskole

Vesterlund Efterskole er en efterskole med en skarp gymnastikprofil. 95% af eleverne kommer til skolen for at dyrke gymnastik (både rytmisk og spring). Der findes både meget øvede gymnaster og nybegyndere. Eleverne er repræsenteret fra hele Danmark og giver et godt billede af Dansk Gymnastik.

Metodiske overvejelser

Jeg vil i denne opgave analysere flikflakket for at finde ud af, hvilke parametre man bør optimere i sin træning for at få det optimale flikflak i forhold til et saltoafsæt.
Til analysen af flikflakket vil jeg lave en anatomisk bevægelsesanalyse, hvor jeg ser på, hvordan de forskellige led arbejder og hvilket muskelarbejde der udføres. Med udgangspunkt i bevægelsesanalysen vil jeg beskrive flikflakket igennem et teknikskema, hvor jeg vil udvælge og prioritere de vigtigste fokuspunkter i forhold optimeringen af flikflakket.
Jeg har benyttet mig af programmet SkillSpector til kinematiske undersøgelser af flikflakket (se bilag 2)
Ud fra den viden jeg har opnået i bevægelsesanalysen og den tekniske analyse vil jeg i det skadesforebyggende afsnit komme med træningsmæssige forslag og tiltag i den daglige træning, som kan styrke gymnasterne og mindske risikoen for skader.
Jeg har ikke været i stand til at finde mange videnskabelige artikler med udgangspunkt i tumbling disciplinen[3]. Der findes dog relativt mange artikler inden for idrætsgymnastikken, hvor flikflakket udføres på tilsvarende facon. I forhold til tumbling udføres idrætsgymnastikken på et mindre fjedrende gulv, derved mere belastende, men med mindre horisontal kraft end tumbling, derved mindre belastende. Jeg vurderer, at artiklerne har så meget overensstemmelse, at de godt kan bruges i denne opgave.

Bevægelsesanalyse

Jeg vil starte med at opdele flikflakket i faser, primært med fokus på kontakten med springbanen, da det er her der udvikles kraft og er de største belastninger på kroppen. Da jeg vil bruge de samme faser senere i teknikskemaet, følger her en beskrivelse af faserne. *(Se bilag 1 for en visuel præsentation af øvelserne)*

[3] Søgeresultater i pubMed databasen gav fx ingen resultater.

Ved beskrivelsen af faserne har jeg angivet en startposition (beskrevet og vist på billed) og en slutposition (beskrevet og vist på billed). Min bevægelsesanalyse beskriver så de ændringer der sker mellem start og slutpositionen. Det vil sige at selvom skulderleddet fx er flekteret i både start- og slutfase, kan bevægelse godt være ekstension af skulderleddet hvis skulderleddet bliver mindre flekteret i løbet af fasen.

Inddeling i faser

Fase 1: Fodafsættet

- Formål: Skabe horisontal energi samt rotationsenergi
- Start: Grundpositionen inden afsættet er med krum ryg, armene strakte og pegende ned ad. Hofteled, knæ og fodled er flekteret og klart til et afsæt.
- Aktivitet: Kraftigt afsæt mod fiberbanen, hvor hele kroppen strækkes ud
- Slut: Fødderne har lige forladt fiberbanen og gymnasten hænger nu i et strakt svaj så lang som han er.

Fase 2: Håndisætning

- Formål: Skabe yderligere rotation så overkroppen kommer øverste
- Start: Kroppen er stadigvæk i et strakt svaj. Mindre fleksion i skulderleddet end tidligere
- Aktivitet: Hænderne rammer fiberbanen. Kropstammen går fra svajet mod strakt.
- Slut: Når hænderne trykker banen mest ned.

Fase 3: Snap Down

- Formål: Øge rotationshastigheden samt give mulighed for at rette hoften ud i det efterfølgende afsæt
- Start: Fiberbanen trykker hænderne opad. Kropsstrammen strakt.
- Aktivitet: Mindre fleksion i skulderleddet. Hoften flekteres
- Slut: Fødderne får kontakt med fiberbanen

Fase 4: Nedslagsfase

- Formål: At trykke fiberbanen ned og hæve tyngdepunktet
- Start: Fødderne får kontakt med fiberbanen
- Aktivitet: Fødderne trykker i fiberbanen og fiberstænger udspændes til deres maksimale. Hoften ekstenderes til neutral position. Skulderleddet flekteres
- Slut: Fiberstængerne trykket helt i bund

Fase 5: Afsætsfase (rebound)

- Formål: Modstå kraften fra fiberbanen og omdanne det til et hurtigt afsæt
- Start: Fiberbanen trykket helt i bund
- Aktivitet: Plantar fleksion af fodleddet og helt udstrakt (let svajet) kropsstamme.
- Slut: Når fødderne forlader fiberbanen.

Analyse af ledbevægelser og muskelarbejde

Fase 1: Fodafsættet

Led	**Bevægelse**
Rygsøjlen *Columna Vertebralis*	Ekstension Ingen rotation
Skulderleddet *Articulatio Glenohumerale*	Fleksion Indadrotation Ingen sidebevægelser (ab/ad-duktion)
Albueleddet *Articulatio cubiti*	Ekstension Pronation
Håndleddet *Articulatio*	Ekstension Ingen sidebevægelser (ab/ad-duktion)
Hofteleddet *Articulatio Coxae*	Ekstension Ingen sidebevægelser (ab/ad-duktion) Ingen rotationsbevægelser
Knæleddet *Articulatio Genus*	Ekstension Ingen rotationsbevægelser
Ankelleddet *Articulatio Talocruralis*	Plantarfleksion Ingen eversion/inversion

Muskel	**Arbejdsform**
M. Trapezius	Koncentrisk
M. Erector Spinae	Koncentrisk
M. Latissimus Dorsi	Koncentrisk
M. Teres major	Koncentrisk
M. Supscapularis	Koncentrisk
M. Deltoideus (forreste del)	Koncentrisk
M. Triceps Brachi	Koncentrisk
M. Rectus abdominis	Ekcentrisk
M. Obliquus externus abdominis	Isometrisk
M. Transversus abdominis	Isometrisk
M. Gluteus maximus	Koncentrisk
M. Quadriceps femoris	Koncentrisk
M. Gastrocnemius	Koncentrisk
M. Soleus	Koncentrisk

Fase 2: Håndisætning

Led	Bevægelse
Rygsøjlen *Columna Vertebralis*	Ekstension Ingen rotation
Skulderleddet *Articulatio Glenohumerale*	Ekstension Indadrotation Adduktion
Albueleddet *Articulatio cubiti*	Feksion Pronation
Håndleddet *Articulatio*	Ekstension Ingen sidebevægelser (ab/ad-duktion)
Hofteleddet *Articulatio Coxae*	Fleksion Ingen sidebevægelser (ab/ad-duktion) Ingen rotationsbevægelser
Knæleddet *Articulatio Genus*	Neutralt Ingen rotationsbevægelser
Ankelleddet *Articulatio Talocruralis*	Dorsifleksion Ingen eversion/inversion

Muskel	Arbejdsform
M. Trapezius	Koncentrisk
M. Erector Spinae	Koncentrisk
M. Latissimus Dorsi	Koncentrisk
M. Teres major	Koncentrisk
M. Supscapularis	Koncentrisk
M. Deltoideus	Koncentrisk
M. Triceps Brachi	Ekcentrisk
M. Flexor Carpi radialis	Ekcentrisk
M. Serratus anterior	Isometrisk
M. Rectus abdominis	Isometrisk
M. Obliquus externus abdominis	Isometrisk
M. Transversus abdominis	Isometrisk

Fase 3: Snap Down

Led	Bevægelse
Rygsøjlen *Columna Vertebralis*	Fleksion Ingen rotation
Skulderleddet *Articulatio Glenohumerale*	Ekstension Indadrotation Abduktion
Albueleddet *Articulatio cubiti*	Ekstension Pronation
Håndleddet *Articulatio*	Fleksion Ingen sidebevægelser (ab/ad-duktion)
Hofteleddet *Articulatio Coxae*	Fleksion Ingen sidebevægelser (ab/ad-duktion) Ingen rotationsbevægelser
Knæleddet *Articulatio Genus*	Ekstension Ingen rotationsbevægelser
Ankelleddet *Articulatio Talocruralis*	Dorsifleksion Ingen eversion/inversion

Muskel	Arbejdsform
M. Trapezius	Ekcentrisk
M. Erector Spinae	Ekcentrisk
M. Latissimus Dorsi	Ekcentrisk
M. Teres major	Ekcentrisk
M. Supscapularis	Ekcentrisk
M. Deltoideus	Ekcentrisk
M. Triceps Brachi	Koncentrisk
M. Flexor Carpi radialis	Koncentrisk
M. Rectus abdominis	Koncentrisk
M. Obliquus externus abdominis	
M. Iliopsoas	Koncentrisk
M. Gluteus maximus	Ekcentrisk
M. Quadriceps femoris	Koncentrisk

M. Tibialis anterior	Koncentrisk

Fase 4: Nedslagsfase

Led	Bevægelse
Rygsøjlen *Columna Vertebralis*	Ekstension Ingen rotation
Skulderleddet *Articulatio Glenohumerale*	Fleksion Indadrotation Ingen sidebevægelser (ab/ad-duktion)
Albueleddet *Articulatio cubiti*	Ekstension Pronation
Håndleddet *Articulatio*	Ekstension Ingen sidebevægelser (ab/ad-duktion)
Hofteleddet *Articulatio Coxae*	Ekstension Ingen sidebevægelser (ab/ad-duktion) Ingen rotationsbevægelser
Knæleddet *Articulatio Genus*	Neutralt Ingen rotationsbevægelser
Ankelleddet *Articulatio Talocruralis*	Dorsifleksion Ingen eversion/inversion

Muskel	Arbejdsform
M. Trapezius	Koncentrisk
M. Erector Spinae	Koncentrisk
M. Latissimus Dorsi	Koncentrisk
M. Teres major	Koncentrisk
M. Supscapularis	Koncentrisk
M. Deltoideus	Koncentrisk
M. Rectus abdominis	Koncentrisk
M. Obliquus externus abdominis	Isometrisk
M. Transversus abdominis	Isometrisk
M. Gluteus maximus	Koncentrisk
M. Iliopsoas	Ekcentrisk
M. Quadriceps femoris	Koncentrisk *(for at modvirke kræfterne fra nedslaget som vil prøve at bøje knæleddet)*
M. Biceps femoris	Ekcentrisk *(for at modvirke kræfterne fra nedslaget som vil prøve at bøje knæleddet)*
M. Gastrocnemius	Ekcentrisk
M. Soleus	Ekcentrisk

Fase 5: Afsætsfase (rebound)

Led	Bevægelse
Rygsøjlen *Columna Vertebralis*	Ekstension Ingen rotation
Skulderleddet *Articulatio Glenohumerale*	Fleksion Indadrotation Ingen sidebevægelser (ab/ad-duktion)
Albueleddet *Articulatio cubiti*	Ekstension Pronation
Håndleddet *Articulatio*	Ekstension Ingen sidebevægelser (ab/ad-duktion)
Hofteleddet *Articulatio Coxae*	Ekstension Ingen sidebevægelser (ab/ad-duktion) Ingen rotationsbevægelser
Knæleddet *Articulatio Genus*	Ekstension Ingen rotationsbevægelser
Ankelleddet *Articulatio Talocruralis*	Plantarfleksion Ingen eversion/inversion
Dybe fodled *subtalar led*	Det optimale er neutralt og kan ikke vurderes på denne vinkel.

Muskel	Arbejdsform
M. Trapezius	Koncentrisk
M. Erector Spinae	Koncentrisk

M. Latissimus Dorsi	Koncentrisk
M. Teres major	Koncentrisk
M. Supscapularis	Koncentrisk
M. Deltoideus	Koncentrisk
M. Rectus abdominis	Ekcentrisk
M. Obliquus externus abdominis	Isometrisk
M. Transversus abdominis	Isometrisk
M. Gluteus maximus	Koncentrisk
M. Quadriceps femoris	Koncentrisk
M. Gastrocnemius	Koncentrisk
M. Soleus	Koncentrisk

På nogle af billederne ser man at kropspositionen specielt omkring abdominis musklerne stort set ikke bevæger sig. Derfor har jeg beskrevet dem som arbejdende isometrisk. I praktisk sker bevægelserne dog så hurtigt, at jeg vil være i tvivl om dette kan beskrives som isometrisk.

Teknikskema

Formål: At opbygge så stor horisontal kraft og rotation som for at give det bedste afsæt til den efterfølgende salto

Beskrivelse: *Jeg har beskrevet flik flakket og de forskellige faser tidligere i bevægelsesanalyseafsnittet.*

Fokuspunkt	Beskrivelse	Optimering	Typiske fejl
Klargøring til afsæt	- Gymnasten skal gøre sig klar til afsættet ved at bringe sin krop i den bedst tænkelige position i forhold til det afsæt der skal udføres. - Det efterfølgende afsæt skal flytte gymnasten baglæns med så stor kraft som muligt. -	- Gymnasten bør bruge sin synssans til at finde et fikspunkt midt på fiberbanen. Dette fikspunkt sikre at gymnasten altid kan genfinde sin korrekte position. - Gymnasten bør flektere så meget i hofteleddet som muligt, under den forudsætning at gymnasten er hurtig nok til at nå og ekstendere hoften i det efterfølgende afsæt - Rygsøjlen skal være flekteret og skulderbladene så langt fra hinanden som muligt - Armene bør pege mod eller langs banen alt efter gymnastens hurtighed. - Knæleddet bør være let flekteret for at kunne udvikle større kraft mod banen ved ekstension i det efterfølgende afsæt	- Gymnasten er for ivrig om påbegynder sin bevægelse med arme og hovedet for tidligt. - Gymnasten ekstendere hoften for tidligt - Knæene for flekteret, hvilket medføre at fødderne i afsættet vil nedsætte gymnastens horisontale fart pga. en stemstilling - Gymnasten har ingen visuel kontakt til fiberbanen og hovedet smutter for tidligt bagud i afsættet - Gymnasten er ude af balance og bliver nødt til at bruge energi på at korrigere -
Fodafsættet	Den vinkel hvormed gymnasten forlader fiberbanen og indleder flyvefasen fra fødder til	- Fodafsættet skal sørge for at give stor horisontal kraft. Dvs. At fodafsættet skal ske	- Gymnasten sætter af i en vinkel der er for tæt på lodret, hvilket giver for lille

	hænder. *Vinklen der ønskes betegner jeg som negativ stemstilling*	foran tyngdepunktet pga. Newtons 3. Lov om aktion/reaktion vil medføre at fiberbanen skubber tilbage med en lige så stor modsatrettet kraft og derved bevæger gymnasten tilbage - Timingen mellem alle kroppens led skal resultere i at alle led ekstenderes på samme tid (ankelleddet plantarflekteres og skulderleddet flekteres) - I afsættes slutfase ekstenderes hofteled og rygsøjlen specielt meget så der skabes rotation og ikke bare horisontal kraft. - Samspillet mellem vinklen og rotationen skal sørge for at gymnasten får roteret 180 grader inden man får kontakt med fiberbanen igen.	horisontalt kraft - Der er ikke timing i ekstensionen af kroppens led. Oftest har hovedet og armene forsøgt at komme bagud for tidligt, hvilket resulterer i, at benene har stemstilling i forhold til banen. For ikke at lave et for højt flikflak kompenserer gymnasten ved at flektere i knæleddet og derved minimere afsættet og sænke tyngdepunktet. - Stor slidtage på knæled og fodled pga. stemstilling - En kombination af flekterede knæ i afsættet (medfører manglende kraft) og manglende rotation gør at flikflakket bliver for lavt. - For begrænset fleksibilitet i ryg, skulder og hofteleddene kan gøre det umuligt for gymnasterne at nå ud i en korrekt svajet position.
Åbne skuldre ved håndisætning	Ved håndisætningen bør tyngdepunktet være lodret over det punkt hvor hænderne sættes på fiberbanen. Samtidig bør gymnasten være helt udstrakt (som i en håndstand) i denne del springet for at bevare alt energien. ***Stort udviklingspotentiale for vores testperson som der tages udgangspunkt i, i bevægelsesanalysen ☺***	- Skulderleddet bør være maksimalt flekteret - Hovedet bør sidde lige på kropsstammen og altså lige mellem armene - Der bør afvikles med negativ stemstilling til fiberbanen så farten en øges eller bibeholdes. - Gymnasten skal forsøge at sætte hænderne bagved sin krop og skubbe fiberbanen væk fra sig selv (modsat springretningen).	- begrænset fleksibilitet i skulderleddet - for lidt rotation gør at hænderne rammer banen inden en 180 graders rotation er udført. Dette betyder stemstilling i håndleddet og stor slidtage/skadesrisiko. - Hovedets position er ikke imellem armene hvilket gør en stærk afvikling vanskelig at udføre. - For tidlig fleksion af hofteleddet pga. manglende rotation -
Snapdown	Fra håndisætningen og frem til fødderne rammer fiberbanen i afsættet forsøger man at accelerere kroppens rotation ved at skubbe sig væk fra banen med hænder/skuldre samt en fleksion af hofteleddet. Denne bevægelse kaldes et kip da accelerationen skabes af hofteleddet ved kontakten med fiberbanen udrettes og derved overføres den bevægelsesmængden til	- Kroppositionen bør gå fra et spændt svaj igennem en lodret krop til en let krum kropsposition når hænderne igen forlader fiberbanen - Fokus for gymnasten på opføre sig som en flitsbue, som udspændes langsomt i først del af flikflak og affyres i snapdown fasen. - Der kan udføres en	- Fleksion af hofteleddet sker for tidligt - Fleksion af hofteleddet sker slet ikke. Fødderne "stikkes bagud" og der opnås en stor stemstilling, men uden særligt meget rotation. - Ved for stor stemstilling belastes fodled og achillessenen meget.

	resten af kroppen som virker rotationsforstærkende og medvirkende til at løfte tyngdepunktet.[4]	mindre ekstension af skulderleddet for yderligere at øge rotationshastigheden samt give mulighed for bedre udretningsmuligheder i afsættet.	

Prioritering af fokuspunkterne

Alle fokuspunkerne er selvfølgeligt meget vigtige for udøvelsen af flikflakket, men en egentlig prioritering af fokuspunkter kræver, at man ser på konsekvensen af et forkert udført fokuspunkt.

Forberedelsesfasen er utrolig vigtig for kontinuiteten af gode flikflaks til træningerne. Ved altid at have et visuel fikspunkt på fiberbanen vil gymnasten oftest få en korrekt start på sit flikflak, hvilket betyder en sikker start på øvelsen og bedre chance for, at det korrekte motoriske program bliver afviklet. Der findes dog også gymnaster som springer i *"blinde"*, dvs. at de ikke orienterer sig specielt ved brug af synssansen, men i stedet den vestibulære sans. Denne sans kan dog ikke bruges til afstandsbedømmelse i forhold til fiberbanen.

Fodafsættet skal have den korrekte vinkel og rotation i forhold til at præstere et optimalt flikflak. Dette fokuspunkt er sammen med **snap down** fokuspunktet de to største kraftgivende fokuspunkter og derfor dem jeg **prioriterer højest**. Hvis fodafsættet sker med begrænset kraft og/eller stemstilling i afsætsøjeblikket vil det reducere markant i opbygningen af kinetiske energi og betyde et mindre kraftigt afsæt til det efterfølgende saltospring.

Håndisætningen kan fungere som en stopklods ved stemstilling på hænderne og medføre stor belastning på håndleddet. De gymnaster som pga. forkert afsætsvinkel eller manglende rotation kommer i denne situation vil som regel udvikle foranstaltninger der nedsætter denne opbremsning og belastning ved at bøje i armene (så der reelt er plads til dem). Denne metode er selvfølgelig ikke optimal, men mange gymnaster benytter sig af denne metode. Dette kan enten skyldes manglende viden fra trænernes side eller en begrænset bevægelighed i skulderleddet hos gymnasterne, som ikke gør det muligt at nå ud i den strakte position.

[4] Idrættens Træningslære, Wulff Helge, 2007, side 358

Springteori

Det har været meget svært at finde videnskabelige artikler der omhandler flikflak. Der findes en del information på nettet om "almindelige" træneres erfaringer og meninger. Jeg har fundet et par artikler omhandlende afsættet til saltomortaler og vil ud fra disse artikler prøve at overføre konklusionerne til, hvad der vil være ønskeligt i forhold til et flikflak. Mange af artiklerne tager udgangspunkt i idrætsgymnastikken, som udføres på et hårdere springgulv end fiberbanen i tumbling. Dette ændre ikke markant på udførelsen af et flikflak, men gør det muligt at have lidt andre vinkler. Jo hårdere springbanen er jo højere bør afsætsvinklen ved afslutningen af flikflakket være[5]

I forhold til at optimere rotationen i den efterfølgende saltomortale skal den vertikale hastighed af tyngdepunktets hævning samt impulsmomentet være så højt som muligt i flikflakkets afsluttende fase.[6]. Desuden er den horisontale hastighed og impulsmomentet afgørende parametre i forhold til at opnå så stor højde som muligt.[7]

Ved at vende hænder en smule indad (inadrotation af skulderleddet) skulle man kunne løfte tyngdepunktet mere effektivt og derved opnå en højere vertikal hastighed af tyngdepunktsløftet i snap down fasen[8].

Ved at udføre et kip i hoften i snap down fasen øges rotationshastigheden og afstanden mellem hænder og fødder bliver kortere. Når fødderne rammer banen har kroppen nu en større vinkel (dvs. mindre stemstilling), men mere rotation og en øget vertikal hastighed af tyngdepunktet. Dette argumenterede Vadim Skakoun[9] for på en fælles dansk-russisk træningslejr i Stavropol, Rusland sommeren 2011.

[5] Coping with pertubations to a layout somersault in tumbling, Yadon/King, 2003, Side 921
[6] Maximising somersault rotation in tumbling, Yadon/King, 2003, Side 471
[7] Coping with pertubations to a layout somersault in tumbling, Yadon/King, 2003, Side 921
[8] Hand position in a back handspring (flic-flac), Sands, 2006, side 9
[9] Vadim Skakoun, tidligere landstræner for engelske landshold i tumbling og det russiske landshold i idrætsgymnastik. Sammen med faderen Vassily Skakoun driver de tumbling klubben i Stavropol, der som den mest vindende klub i gennem tiderne har skabt flest verdensmestre (10+)

Skader

Jeg har ikke været i stand til at finde nogle videnskabelige artikler specifikt omhandlende skader inden for tumbling. Jeg vil under diskussionen inddrage nogle af mine personlige erfaringer og studier af de gymnaster jeg har lavet undersøgelser på.

Undersøgelser inden for idrætsgymnastik (fokus på gulvøvelsen på middel-fjedrende springoverflade), Cheerleading (tumbling på let fjedrende springoverflade) samt TeamGym (stort set identisk springbane med tumbling) har vist at fodled, knæ og håndled er mest udsatte for skader.

Et norsk studie[10] af TeamGym konkurrencer i Norge viste en stor hyppighed af skader (50,3 pr. 1000 time). Ud af disse var over halvdelen (25,6) skader opstået på anklen. Desuden viste studiet af 43% af skaderne var nye, 50% var forværring af en skade, mens 7% var gamle skader der indtraf igen. Der blev ikke observeret nogle forskelle mellem mænd og kvinder. 84% af skaderne indtraf i landingsfasen.

Studier af kvindelige idrætsgymnaster fra Seattle [11] viste af største delen af skader skete omkring fod og ankel (40,3%), knæ (14%) og håndled (8,8%). Størstedelen (32%) af skaderne opstod i forbindelse med deres gulvøvelse (tumbling). De fleste skader skete til træning, men raten af skader var højere til konkurrencer. Størstedelen af skaderne indtraf i landingsfasen.

De fleste skader opstår i forbindelse med basis- eller middelsvære-momenter og er oftest et udtryk for manglende koncentration.[12] Lindner konkluderer, at omkring 40% af de skader der indtræffer, sker i forbindelse med salto og flikflak momenter i gulvøvelsen.[13]

Et stort studie[14] af Cheerleading i USA bekræfter de andre tendenser og konkluderer at 42% af skaderne sker i de nedre ekstremiteter (28% sker i

[10] High injury incidence in TeamGym competition: a prospective cohort study, Lund, 2011
[11] Survey of injuries in Seattle area levels 4 to 10 female club gymnasts, O'Kane, 2011

[12] Injury patterns of female competitive club gymnasts, Lindner, 1990
[13] Injury patterns of female competitive club gymnasts, Lindner, 1990
[14] Epidemionology af strain/sprain injuries among cheerleaders in the United States, Am, 2010

anklerne). 32 % af skaderne sker i forbindelse med tumbling delen af Cheerleading.
Størstedelen af skaderne inden for tumbling (eller gymnastikgenre relateret til tumbling) opstår altså i de ned nedre ekstremiteter specielt omkring ankelleddet. Skaderne viser sig ofte (53%) at være relateret til et forstrukket eller overrevet ledbånd i ankelleddet. [15]

Undersøgelser

Vesterlund efterskole – gymnaster fra hele Danmark

I forbindelse med ankomsten af vores nyeste elevhold på Vesterlund Efterskole blev alle elever bedt om at udfylde et spørgeskema. Ud af 180 elever havde 20 % oplevet problemer med knæene, 16% oplevet problemer med fødderne og 10 % haft problemer med håndledene.
Deres egne beskrivelser gik meget på at specielt problemerne med knæ og håndled var overbelastningsskader som de ikke kunne relatere til en akut hændelse, men noget de havde bygget op over tid. Derimod var der en klar tendens til, at skaderne på fodleddet var relateret til vrid og dermed akutbeskadigelse af ledbåndene.

Det danske tumbling landshold

Siden august måned har alle de danske landsholdsgymnaster i tumbling været med til at føre en online træningsdatabase (perfectTraining) af den fysiske belastning i forbindelse med sportsgrenen. Jeg har selv udviklet og programmeret databasen som med tiden skal udbygges yderligere og blandt andet indeholde de fysiske tests vi også foretager os af landsholdsgymnasterne.



Figure 3 - screenshot perfectTraining

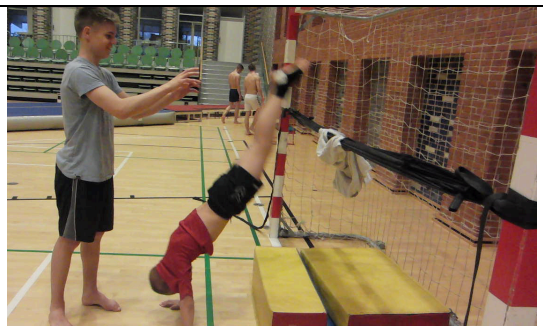
[15] Epidemionology af strain/sprain injuries among cheerleaders in the United States, Am, 2010

Landsholdet og klubberne omkring landsholdet har i de seneste år haft øget fokus på profylaktisk træning i forhold til specielt fodled og rygproblemer. Træningsmængden i flere af klubberne er i den samme periode også steget en forholdsvis stor procentdel fx fra 7-8 timer til 12-14 timers træning. Denne øget træningsmængde har ikke givet en tilsvarende stigning i antallet af ankelskader og specielt antallet af akutte ankelskader er næsten helt forsvundet.
Til gengæld oplever en øget frekvens af skader i forbindelse med overbelastning ved achillessenen. Det er ikke en kraftig stigning, men der har været et par tilfælde, hvilket vi ikke tidligere oplevede.

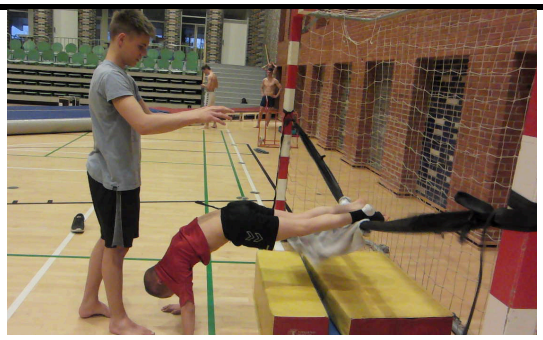
Teori i praksis

Praktisk træning af tekniske færdigheder

I forhold til fremgangsmetoden ved træningen af de tekniske færdigheder i et flikflak bruges der ofte både hel-del-del eller del-del-hel-metoden. Moderne forskning har vist at specielt i de færdigheder, hvor den forudgående bevægelse har betydning for den efterfølgende bør der udelukkende anvendes hel-metoden[16]. I vores daglige træning benytter vi os i høj grad af helhedsmetoden, men jeg bruger og mener godt, at delmetoden kan anvendes til forbedring af tekniske færdigheder i forhold til flikflak.
Træningsopstillinger der træner en speciel del af flikflakket som fx snap down kan gøres efter en opstilling med håndstand, hvor gymnasten træner bevægelsen fra spændt svaj til en krumning af kropsstammen.

[16] Aldersrelateret træning, Team Danmark, side 179

Under oplæringsfasen af et flikflak vil det også være nødvendigt at gå ind og arbejde med de enkelte dele isoleret for at få de korrekte positioner på plads. Forudsætningerne for at kunne udføre et godt flikflak er evnen til at udføre et eksplosivt fodafsæt, have fornemmelse for håndstandspositionen samt den strakte, krumme og svajede kropsposition.[17]
Et andet pædagogisk redskab vi bruger til hver eneste træning er videofeedback. Oftest bruger jeg videofeedback på den måde, at jeg filmer den ønskede detaljer med mit *Casio Exilim EX-FH100*, som er et lille kompaktkamera der giver mig mulighed for gode videooptagelser samt highspeed optagelser i 120 fps. Disse optagelser er fantastiske til feedback til gymnasterne. Oftest kan man ikke nå at spotte detaljerne i normal hastighed så det, at man viser gymnasten øvelsen i ¼ hastighed (når det afspilles med 30 fps.) gør, at gymnasten tydeligere ser detaljerne og vi kan nå at diskutere, hvad der egentlig sker. Videofeedback sker løbende i træningen og er som regel en en-til-en dialog med træneren.

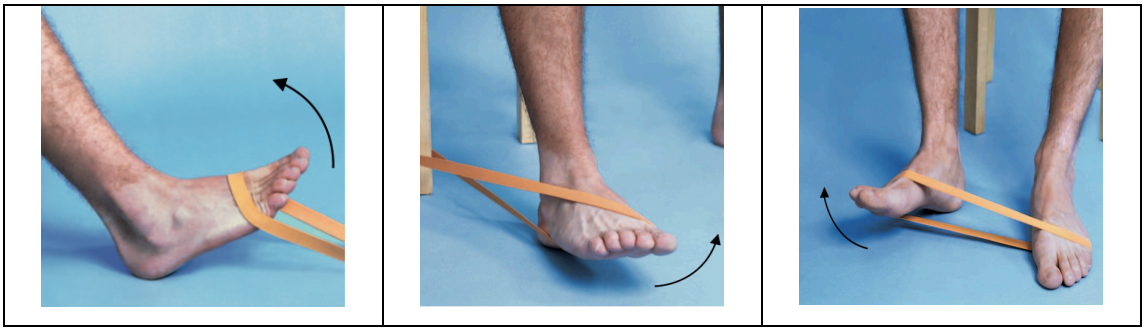
Praktisk træning af fysiske færdigheder

Vores profylaktiske træning i forhold til skader i underekstremiteterne har de seneste år været inkorporeret som en fast del af opvarmningsprogrammerne til både springtræning og styrketræning.
Balancetræning udføres primært på blødt underlag (springgrav/ nedspringsmåtte/ springbane) for at presse udøverne. Desuden udføres det med lukkede øjne, hvis gymnasten har brug for yderligere udfordring. Til de fysiske træninger, hvor vi har andre remedier til rådighed vil balancetræningen oftest

[17] Redskabsgymnastik, Jørgensen, 2010, side 277 (

foregå stående på en pilatesbold, hvor gymnasten samtidig udføre en anden aktivitet (fx. Jonglering)

Yderligere træning af fodleddet gøres som hjemmetræning hvor træningselastikker bruges til at styrke musklerne omkring fodleddet. Disse øvelser træner musklernes bevægelse i foden ved dorsalfleksion og plantarfleksion og kombineres med pronation og supination.



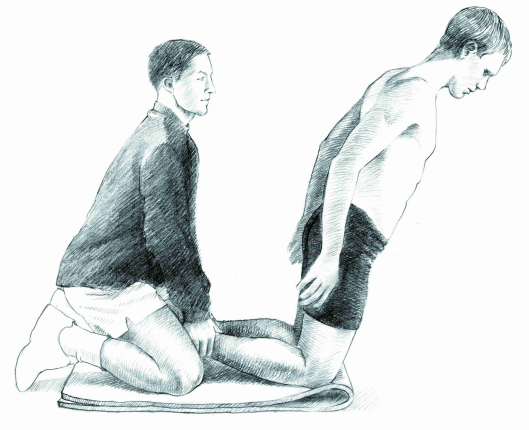
Træning af quadriceps femoris udføres som regel ved brug af et-bens squat øvelser i den sidste del af opvarmningen. Fordelen ved et-ben er selvfølgelig den mere relevante belastning i forhold til gymnasternes styrke (højere) samt balanceaspektet i øvelsen, der træner stabiliteten og balancen omkring fodleddet. I forhold til vores styrketræning så udføres squat-øvelserne med vægtstang og frie vægte (igen øget balancetræning). Squat øvelserne udføres her som tung styrketræning, hvor gymnasterne når de har opnået tilpas god teknik kører sæt med 3-5 gentagelser af (3-5 RM). Vi udfører vores squat øvelser som deep squat efter vejledning fra Kim Lynge[18], som sidste år var med til at udvikle træningsprogram til vores seniorgymnaster. Denne øvelse skulle være mere relateret til afsætsmusklerne. Desuden fortalte han at når belastningen nåede op omkring 85-100% af maks. så var squat faktisk også en af de bedste stabiliseringsøvelser pga. den store belastning, der skulle balanceres med.

Lægmusklerne (Gastrocnemius og soleus) spiller en stor faktor i afsættet i tumbling. Musklerne sætter fodleddet i stand til at sætte af fra banen og vi træner dem både koncentrisk og ekcentrisk. I forhold til skadesforebyggende træning af læg og achillessenen, så bruger vi ekcentrisk træning på kanten af fiberbanen eller et tilløbsfelt. Man stiller sig højt på tæerne på et ben, hvorefter

[18] http://www.sportshojskolen.dk/page556.aspx

foden dorsalflekteres så langsomt som muligt indtil der mærkes et godt stræk i achillessenen. Denne øvelse udføres med den belastning gymnasterne kan holde til og vi bruger gerne vægte eller andre personer som yderligere ballast for gymnasterne.

De sidste muskler jeg vil nævne er hasemusklerne (Biceps femoris, semitendinosus og semimembranosus). Disse muskler er særdeles vigtige i tumbling, da de er med til at accelerere vores tilløbshastighed men samtidig også ermed til at stabilisere knæet som antagonist for quadriceps femoris. Denne muskel træner vi ved brug af nordic hamstrings øvelsen som udføres på den måde, at gymnasten arbejder ekcentrisk i hasemusklerne ved at holde igen når han læner sig fremad. Når gymnasten kan mærke at han næsten ikke kan holde igen mere så begynder hasemusklerne at arbejde koncentrisk og gymnasten skal vende tilbage til opret position. Alt dette sker med strakt hofteled.



I tumbling er man meget interesserede i den maksimale kraft der kan produceres så hurtigt som muligt. Dvs. spændstighed og hurtighed. Samtidig er vi interesserede i at veje så lidt som muligt da gymnasten i alle spring skal løfte sin egen vægt. Vi søger derfor at træne vores muskler så de kan rekruttere flest mulige muskelfibre, uden at muskelfibrenes tykkelse øges betragteligt.[19] Forskning har vist at denne form for styrke opnås bedst ved træning med store belastninger (85-100 % af sin maksimale ydeevne). En anden ting der kunne inddrages i vores træning som vi ikke benytter os specielt meget af er plyometrisk træning. McNeal skriver: *"Training for these types of force applications requires exercises that encourage the athlete to produce quick, powerful jumping movements of short duration, such as plyometrics."* [20] Endvider

[19] Idrættens træningslære, Wulff Helge, 2007, side 238
[20] Muscle activation characteristics of tumbling take-offs, McNeal, 2007, side 384

skriver McNeal at *"the strength component of force application should not be ignored"*[21].

Grunden til, at vi ikke bruger mere tid på plyometrisk træning er:

- Gymnasterne laver stort set ikke andet end hurtige afsæt i normale springtræninger, hvorfor effekten af plyometrisk træning måske vil være begrænset.
- Plyometrisk træning er en utroligt krævende og en stor belastning for kroppen. Det kræver maksimal indsats og pt. prøver vi at finde den rigtige træningsmængde og her har plyometrisk træning indtil videre ikke fået plads.

I forhold til at undgå skader og overbelastninger i håndleddet så tror jeg primært indsatsen bør ligge på den tekniske træning samt bevægelighedstræningen. Der er inden for dansk gymnastik ikke den store tradition for at gøre det helt store ud af bevægeligheden, hvilket jo ellers på verdensplan er meget kendetegnende for netop gymnastik. Jeg tror personligt, at det hænger lidt sammen med de stigende krav, der er til idrætsgrenene om at være interessante hele tiden for ellers så mister vi de unge. Bevægelsestræning er der ikke mange genveje til. Den eneste genvej til stor bevægelighed er at træne det som barn. Det betyder at det bør være en naturlig del af grundgymnastikken. Hos børn er de elastiske og plastiske egenskaber i vævet størst, hvilket gør det nemmere at opnå bevægeligheden i en tidlig alder[22]. Inden for tumbling er det nødvendigt at have en relativ stor bevægelighed i skulderleddet (for optimal flikflak udstrækning og derved minimere risikoen for overbelastninger af håndleddet), hoftebøjere og hasemuskulaturen (for at sikre at musklerne ikke bliver begrænset i deres arbejde omkring fleksion og ekstension af hofteleddet i flikflak).

[21] Muscle activation characteristics of tumbling take-offs, McNeal, 2007, side 384
[22] Idrættens træningslære, Wulff Helge, 2007, side 323

Konklusion

I denne opgave har jeg lavet en anatomisk bevægelsesanalyse ud fra et flikflak udført af testpersonen (se figur 5 samt bilag 1). Jeg har desuden lavet en teknisk analyse af springet og overført dette til en teknikskema. I forhold til min testperson så er der nogle tekniske og fysiske faktorer, der bør nævnes.

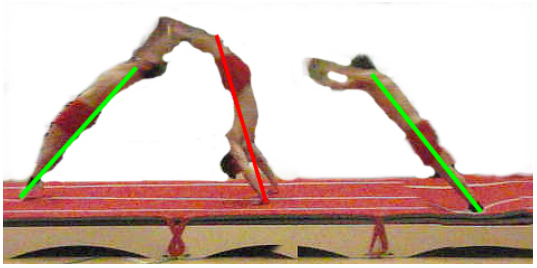


Figure 4 - Testperson flikflak vigtige positioner

Først og fremmest skal det nævnes, at de vigtigste fokuspunkter omkring fodafsættet (det afsæt der skaber størst energi) er vores testperson rigtig dygtig. Han får sat af fra banen i en god bagudrettet vinkel i starten af flikflakket og får sig strukket helt ud. I det efterfølgende fodafsæt til saltospringet står han igen med helt strakt krop fra fodled til skulderled i det tidspunkt, hvor banen laver en reaktion tilbage. Imellem disse to positioner kan der optimeres en del i forbindelse med håndisætningen. Vores testperson er ikke den mest bevægelige i skulderleddet og rammer faktisk banen med stemstilling. Stemstillingen nedsætter den horisontale fart på et tidspunkt, hvor det er ønskeligt at øge den mest muligt *(se figur 5 ved den røde linie).* Vores testperson kompenserer ved at ekstendere skulderleddet en smule så opbremsningen ikke bliver for stor. Ekstension af skulderleddet gør at håndleddet kommer under stor belastning da den udsættes for stor doralflexion.



Figure 5 -Yang Song, verdensmester og sublim teknik

Den optimale håndisætning som vi stræber efter at lære vores unge gymnaster kan ses på *figur 6.* Den nuværende verdensmester fra Kina, Yang Song har en fantastisk udstrækning igennem sit flikflak og bliver ikke begrænset af nogen stemstilling midtvejs, der nedsætter den horisontale fart.

I forhold til styrketræning så peger alt litteratur på at tung styrketræning og plyometrisk træning forbedre din maksimale styrke og spændstighed. I min klub har vi siden 2008 trænet betydeligt mere rå styrketræning end mange af de andre klubber i Danmark. Det er svært at konkludere om denne styrketræning har givet mere springkraft i form af højde og rotation, men gymnasterne giver i hvert fald udtryk for, at de i højere grad føler sig klar til modstå de belastninger de udsættes for i træningen. De oplever ikke på samme måde træthed i musklerne på træningslejrene, som de gjorde tidligere. Desuden oplever de et positivt boost, når styrketræningen trappes ned lige inden en konkurrence og der opnås superkompensation[23]

I forhold til de hyppigste skader inden for tumbling er det vigtigt at være stærk i underekstremiteterne. Langt hovedparten af skader sker i knæ og fodled. Disse skader bør og kan forebygges ved struktureret profylaktisk træning indlagt som en naturlig del af træningerne[24]. Jeg syntes, at vi allerede er nået langt på dette punkt og at vi har begrænset antallet af akutte skader til et minimum, i forhold til at det er en risikofyldt sport, hvor vi ofte bevæger os på grænsen til hvad gymnasterne fysisk kan præstere. Der hvor jeg mener vi har de største udfordringer i fremtiden er i forhold til overbelastningsskader omkring achillessenen. Mit projekt (perfectTraining) som var en database med oplysninger om gymnasternes træningsbelastning er et forsøg på at blive klogere på den enkelte gymnasts træningsbelastning. Ved at følge gymnastens træningsmængde og sammenholde det med eventuelle tegn på overbelastninger, kan vi forhåbentlig blive klogere på træningsmængden i fremtiden.

[23] Idrættens træningslære, Wulff Helge, 2007, side 134 og 51
[24] Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial, Olsen, 2005

Litteraturfortegnelse

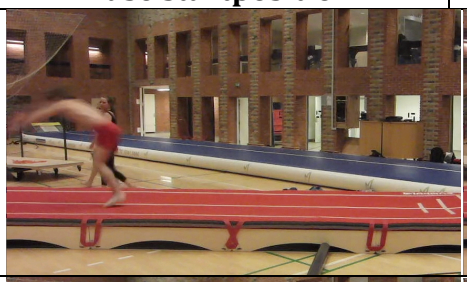
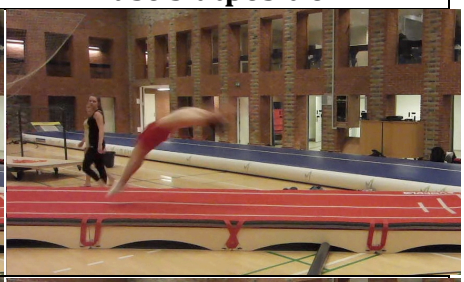
Bøger

- Wirhed, Rolf, *Anatomi og bevægelseslære i idræt*, 1980, Danmarks Idræts-Forbund
- Wulff Helge, Eva og Jørn, *Idrættens træningslære*, 2007, Academica
- Delavier, Frédéric, *Muskel og styrketræning*, 2006, Aschehoug
- Team Danmark, *Aldersrelateret træning*, 2006, Team Danmark
- DIF, *Tekniktræning hæftet*, 200?, Danmarks Idræts Forbund
- Team Danmark, *Idrætsskader-forebyggelse og behandling*, 2007, Team Danmark
- Jensen, Michael, *Instruktørkursus 1 – Power Tumbling*, 2005, Danmarks Gymnastik Forbund ☺
- Jørgensen, Henrik Taarsted, *Redskabsgymnastik*, 2010, Systime

Artikler

- Olsen, Odd-Egil, *Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial,* Online på BMJ.COM, 2005
- McNeal, Jeni R., *Muscle activation characteristics of tumbling take-offs*, Sports Biomechanics, 2007, Taylor & Francis
- Sands, William A., *Hand position in a back handspring (flic-flac)*, 2006, Technique
- King, M.A., *Coping with perturbations to a layout somersault in tumbling*, 2003, Journal of Biomechanics 36 (2003), side 921-927
- King, M.A., *Maximising somersault rotation in tumbling*, 2004, Journal of Biomechanics 37 (2004), side 471-477
- Lund, S.S., *High injury incidence in TeamGym competition: a prospective cohort study*, 2011, Scandinavian journal of medicine & science in sports
- O'Kane, J.W., *Survey of injuries in Seattle area levels 4 to 10 female club gymnasts*, 2011, Clinic journal og sports medicine
- Lindner, K.J., *Injury patterns of female competitive club gymnasts*, 1990, Canadian journal of sport science
- Shields, B.J., Epidemiology of strain/sprain injuries among cheerleaders in the United States, 2010, The american journal of emergency medicine

Bilag 1: Billedmateriale af faseinddelingen

	Fase startposition	Fase slutposition
Fase 1 Fodafsættet		
Fase 2 Håndisætning		
Fase 3 Snap Down		
Fase 4 Nedslagsfase		
Fase 5 Afsætsfase (rebound)		

Bilag 2: Skillspector analyse

