
Rondat-bevægelsen

Den evige jagt på perfektion

DIF - Diplomtræneruddannelsen 2018/2019
Eksamensopgave - blok 2
Oliver Høgfeldt Bay - Silkeborg P / D & GymDanmark.

Indholdsfortegnelse

Indledning.....	3
Afgrænsning	3
<i>Bevægelsesanalyse</i>	<i>3</i>
<i>Tekniktræningsskema</i>	<i>3</i>
<i>Skadesforebyggelse</i>	<i>3</i>
Bevægelsesanalyse.....	4
<i>Fase 1</i>	<i>4</i>
<i>Fase 2</i>	<i>6</i>
<i>Fase 3:.....</i>	<i>8</i>
<i>Fase 4:.....</i>	<i>10</i>
<i>Fase 5:.....</i>	<i>11</i>
<i>Fase 6:.....</i>	<i>12</i>
Tekniktræningsskema	15
<i>Formål:</i>	<i>15</i>
<i>Beskrivelse:</i>	<i>15</i>
<i>Fokuspunkt 1:.....</i>	<i>16</i>
Beskrivelse:.....	16
Optimering:.....	16
Typiske fejl:.....	16
<i>Fokuspunkt 2:.....</i>	<i>17</i>
Beskrivelse:.....	17
Optimering:.....	17
Typiske fejl:.....	17
<i>Fokuspunkt 3:.....</i>	<i>18</i>
Beskrivelse:	18
Optimering:	18
Typiske fejl:.....	18
Skadesforebyggelse	19
<i>De hyppigste skader i gymnastik.....</i>	<i>19</i>
<i>Forebyggelse af de hyppigste skader</i>	<i>21</i>
Repetitive stress syndrome.....	21
Forstuvning af ankel.....	22
Forebyggelse af knæskader	23
Bibliografi	24
Bilag 1.....	24
<i>Balanceøvelser til forebyggelse af ankel skader.....</i>	<i>25</i>
Øvelse 1:.....	25
Øvelse 2:.....	25
Øvelse 3:.....	26
Øvelse 4:.....	26
Bilag 2.....	27

Indledning

Tumbling er en konkurrencedisciplin indenfor gymnastikken. Det er en disciplen, hvor der udelukkende fokuseres på springdelen af gymnastikken. Der arbejdes primært med baglæns-roterende spring. Gennem denne opgave ønsker jeg at udarbejde: en analyse af hyppige skader samt forslag til forebyggelse af disse, en bevægelsesanalyse af en bevægelse med relation til et af de grundlæggende Tumbling spring og et tekniktræningsskema for et af de grundlæggende Tumbling spring.

Rondat-bevægelsen er en af de mest afgørende faktorer i Tumbling. Det er starten på 99% af alle Tumbling konkurrenceøvelser. Dette betyder selvfølgelig, at det er et element, vi bruger mange timers træning på at optimere så meget som muligt. Særligt under indlæringen vil vi dykke helt ned i springets tekniske detaljer. Da dette spring har så stor indflydelse på en tumblers karrierer, ønsker jeg i denne opgave at både bevægelsesanalysen og tekniktræningsskemaet taget sit afsæt i netop Rondat-bevægelsen.

Afgrænsning

Bevægelsesanalyse

Bevægelsesanalysen i denne opgave tager udgangspunkt i en teknisk-øvelse, som normalt anvendes ved indlæring af rondat-bevægelsen. Analysen vil kigge på de muskler, der arbejder koncentrisk og de muskler der arbejder stabiliserende, samt leddenes bevægelser fra hoften og ned.

Tekniktræningsskema

Tekniktræningsskemaet i denne opgave vil arbejde med hele rondat-bevægelsen. Springet vil blive inddelt i x antal delelementer. Der udvælges 3 delelementer, som hver bliver tildelt 1 fokuspunkt i tekniktræningsskemaet.

Rondat-bevægelsen kan i Tumbling have to formål: 1) generere mest mulig energi bagud, 2) generere mest mulig energi opad. I denne opgave vil jeg have fokus på rondat-bevægelsen med formål om, at skabe mest mulighed energi bagud. Dette har betydning for teknikken, da afslutningsvinklen vil være forskellig alt efter rondat-bevægelsens formål.

Tekniktræningsskeamet i denne opgave vil tage udgangspunkt i modellen fra DIF's tekniktræningshæfte (Brønd, Raffalt, & Eiberg, 2011).

I denne opgave vil tekniktræningsskemaet blive udfyldt med teoretisk viden – tekniktræningsskemaet i denne opgave egner sig derfor ikke til udlevering til udøvere, men vil kunne fungere som et værktøj internt på trænerteamet eller i foreningen.

Skadesforebyggelse

De fleste studier om skader indenfor gymnastikken er lavet på idrætgymnaster. Tumbling og idrætgymnastik har nogle ligheder, men i et skadesmæssigt perspektiv må vi være opmærksomme på de forskellige der findes i de to gymnastikdiscipliner.

I idrætgymnastik udsættes skulder, albue og håndled for flere belastninger, grundet de mange forskellige discipliner, hvor vægten er på før nævnte kropsdele i længere perioder. I Tumbling lægges der 'kun' vægt på de før nævnte kropsdele i forbindelse med udførslen af springene; rondat og flikflak.

Der skal altså i analysen af hyppige skader tages højde for forskellen på de to gymnastikdiscipliner trods den begrænsede forskning af skader specifikt på Tumbling.

Bevægelsesanalyse¹

Fase 1

Fra anatomisk grundposition til udgangsposition til rondat-bevægelsen.



Venstre - ben	Led	Bevægelse	Muskler	Stabilisatorer
Hofteled	Ingen	-		Den tværgående mavemuskel/ m. transversus abdominis
Knæled	Ingen	-		Den mellemste ballemuskel/ M. gluteus medius Den lille ballemuskel/ M. gluteus minimus

¹ Video af bevægelsen: <https://youtu.be/eJZCixGy93c>

Ankelled	Plantarfleksion	Den 2 hoved lægmuskel/ m. Gastrocnemius Den flade lægmuskel/ m. Soleus <i>Den bagerste skinnebenstmuskel/ m. tibialis posterior</i>	<i>Den 2 hoved lægmuskel/ m. Gastrocnemius</i> Den forreste skinnebenstmuskel/ m. tibialis anterior Den bagerste skinnebenstmuskel/ m. tibialis posterior
----------	-----------------	---	---

Højre - ben	Led	Bevægelse	Muskler	Stabilisatorer
	Hofteled	Fleksion	Hoftebøjeren/ m. Iliophaos Rectus femoris	Den tværgående mavemuskel/ m. transversus abdominis Den mellemste ballemuskel/ M. gluteus medius Den lille ballemuskel/ M. gluteus minimus
	Knæled	Fleksion	Den 2 hoved hasemuskel/ m. biceps femoris Den halvsenede hasemuskel/ m. Semitendinosus Den halvhindede hasemuskel/ m. Semimembranosus Den 2 hoved lægmuskel/ m. Gastrocnemius	-

Ankelled	Plantarfleksion	Den 2 hoved lægmuskel/ m. Gastrocnemius Den flade lægmuskel/ m. Soleus <i>Den bagerste skinnebenstmuskel/ m. tibialis posterior</i>	<i>Ingen vægt på foden - derfor ikke behov for stabilisering.</i>
----------	-----------------	---	---

Fase 2

Fra udgangsposition til rondat-bevægelsen til lige før fodisæt.



Venstre - ben	Led	Bevægelse	Muskler	Stabilisatorer
Hoftled	Ekstension		Den store ballemuskel/ M. gluteus maximus Den 2 hoved hasemuskel/ m. biceps femoris Den halvsenede hasemuskel/ m. Semitendinosus Den halvhindede hasemuskel/ m. Semimembranosus	Den tværgående mavemuskel/ m. transversus abdominis Den mellemste ballemuskel/ M. gluteus medius Den lille ballemuskel/ M. gluteus minimus

Knæled	Ingen	-	<i>Den 2 hoved lægmuskel/ m. Gastrocnemius</i>
Ankelled	Ingen	-	Den forreste skinnebensmuskel/ m. tibialis anterior Den bagerste skinnebensmuskel/ m. tibialis posterior

Højre - ben	Led	Bevægelse	Muskler	Stabilisatorer
Hofteled	Ingen	-		Den tværgående mavemuskel/ m. transversus abdominis
Knæled	Ekstension		rectus femoris Vastus lateralis intermedius medialis	Den mellemste ballemuskel/ M. gluteus medius Den lille ballemuskel/ M. gluteus minimus
Ankelled	Ingen	-		-

Fase 3:

Fra lige før fodisæt til fodisæt.



Venstre - ben	Led	Bevægelse	Muskler	Stabilisatorer
Hofteled	Ingen	-		Den tværgående mavemuskel/ m. transversus abdominis
Knæled	Ingen	-		Den mellemste ballemuskel/ M. gluteus medius
Ankelled	Ingen	-		Den lille ballemuskel/ M. gluteus minimus
				-
				<i>Den 2 hoved lægmuskel/ m. Gastrocnemius</i>
				Den forreste skinnebensmuskel/ m. tibialis anterior
				Den bagerste skinnebensmuskel/ m. tibialis posterior

Højre - ben	Led	Bevægelse	Muskler	Stabilisatorer
Hofteled	Ingen	-		Den tværgående mavemuskel/ m. transversus abdominis Den mellemste ballemuskel/ M. gluteus medius Den lille ballemuskel/ M. gluteus minimus
Knæled	Fleksion		Den 2 hoved hasemuskel/ m. biceps femoris Den halvsenede hasemuskel/ m. Semitendinosus Den halvhindede hasemuskel/ m. Semimembranosus Den 2 hoved lægmuskel/ m. Gastrocnemius	-
Ankelled	Dorsalfleksion		Den forreste skinnebensmuskel/ m. tibialis anterior* <small>*Der kan argumenteres for, at hun ikke foretager denne bevægelse aktivt, men at bevægelsen i ledet påvirkes af tyngdekræften. I dette tilfælde ville der ikke være tale om muskelarbejde fra denne muskel.</small>	<i>Den 2 hoved lægmuskel/ m. Gastrocnemius</i> Den forreste skinnebensmuskel/ m. tibialis anterior Den bagerste skinnebensmuskel/ m. tibialis posterior

Fase 4:

Fra fodsæt til bensving.



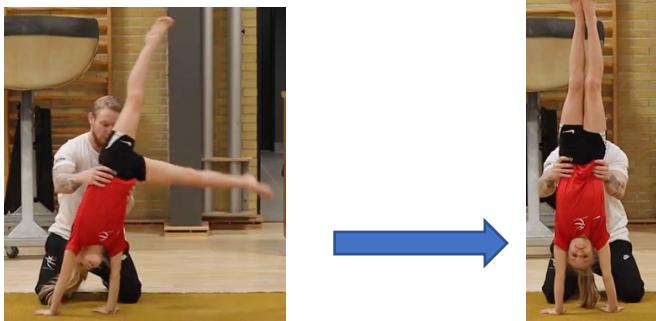
Venstre - ben	Led	Bevægelse	Muskler	Stabilisatorer
	Hofteled	Abduktion	Den mellemste ballemuskel/ M. gluteus medius Den lille ballemuskel/ M. gluteus minimus	-
	Knæled	Ingen	-	-
	Ankelled	Ingen	-	-

Højre - ben	Led	Bevægelse	Muskler	Stabilisatorer
	Hofteled	Udadrotation	Den store ballemuskel/ M. gluteus maximus	
	Knæled	Ekstension	rectus femoris Vastus lateralis intermedius medialis	-

Ankelled	Plantarfleksion	Den 2 hoved lægmuskel/ m. Gastrocnemius Den flade lægmuskel/ m. Soleus <i>Den bagerste skinnebenstmuskel/ m. tibialis posterior</i>	Den 2 hoved lægmuskel/ m. Gastrocnemius Den forreste skinnebenstmuskel/ m. tibialis anterior Den bagerste skinnebenstmuskel/ m. tibialis posterior
----------	-----------------	---	--

Fase 5:

Fra bensving til håndstand.

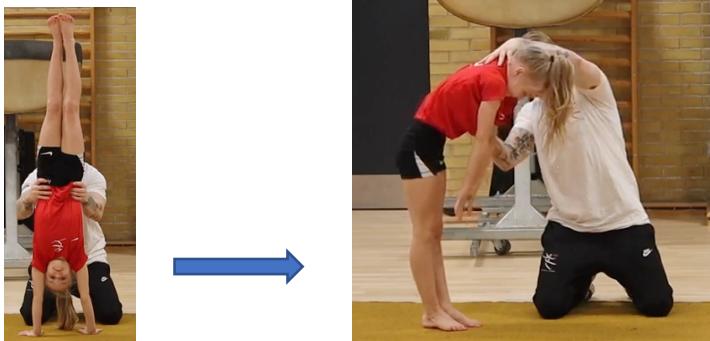


Venstre - ben	Led	Bevægelse	Muskler	Stabilisatorer
	Hofteled	Ingen	-	-
	Knæled	Ingen	-	-
	Ankelled	Ingen	-	-

Højre - ben	LED	BEVÆGELSE	MUSKLER	STABILISATORER
			Den korte indadfører/ m. adductor brevis	
	Hofteled	Adduktion	Den lange indadfører/ m. adductor longus	-
			Den store indadfører/ m. adductor magnus	
	Knæled	Ingen	-	-
	Ankelled	Ingen	-	-

Fase 6:

Fra håndstand til krum-stående.



Venstre - ben	Led	Bevægelse	Muskler	Stabilisatorer
	Hofteled	Fleksion	Hoftebøjeren/ m. Iliophaos Rectus femoris	Den tværgående mavemuskel/ m. transversus abdominis Den mellemste ballemuskel/ M. gluteus medius Den lille ballemuskel/ M. gluteus minimus
	Knæled	Ingen	-	-

Højre - ben	Led	Bevægelse	Muskler	Stabilisatorer
	Hofteled	Fleksion	Hoftebøjeren/ m. Iliophaos Rectus femoris	Den tværgående mavemuskel/ m. transversus abdominis Den mellemste ballemuskel/ M. gluteus medius Den lille ballemuskel/ M. gluteus minimus
	Knæled	Ingen	-	-

Ankelled Dorsalfleksion

Den forreste skinnebenstmuskel/
m. tibialis anterior

Den 2 hoved lægmuskel/ m. Gastrocnemius

Den forreste skinnebenstmuskel/
m. tibialis anterior

Den bagerste skinnebenstmuskel/
m. tibialis posterior

Tekniktræningsskema

Formål: At generere mest mulig energi bagud efter endt rondat på den mest hensigtsmæssige måde.

Beskrivelse: Rondat-bevægelsen deles i 11 delelementer, som alle har betydning for udfaldet af rondat-bevægelsens evne til at generere energi bagud.

- 1) Tilløb
- 2) Forhop
- 3) Svævefase 1
- 4) Landing efter svævefase 1
- 5) Benarbejde i svingfasen
- 6) Hoftearbejde i svingfasen
- 7) Håndstilling i håndisæt
- 8) Kropsposition i håndstandsfasen
- 9) Skulderafvikling i håndstandsfasen
- 10) Svævefase 2
- 11) Korbet

Fokuspunkt 1: Acceleration i tilløb

Beskrivelse:

Gymnasten skal opbygge så høj en bevægelsesmængde som muligt.

Gymnasten vil maksimalt have 11m tilløb før forhoppet indledes.

Optimering:

12 ugers sprint-træningsprogram (Uzunov, 2009)

Kropsposition - hoved, nakke & ryg naturligt på linje. Let posterior tilt af pelvis. (Uzunov, 2009)

"Flight-fase" - knæet skal trækkes helt op under overkroppen - Høj knæløft. (Uzunov, 2009) dette skal skabe mulighed for kraftfuldt fodisæt "pawing action".

Fodisæt - Så tæt som muligt under massemidtpunktet. (Uzunov, 2009)

Dette isæt skal være kraftfuldt, så der skabes en "fjedre-effekt" væk fra underlaget, og kontakten med underlaget derfor holdes på et minimum.

Lårene bør være på linje i stand-fasen. (Uzunov, 2009)

Fokus på ankelleddet - dorsalfleksion.

Mindsker "breaking-force". (Uzunov, 2009)

Armsving - "lukket-arm" (60 grader) i fremadføring & "åben-arm" (140 grader) i bagudføring. (Uzunov, 2009)

Styrketræning - både koncentrisk og excentrisk - af hasemusklerne. (Morin, et al., 2015)

Typiske fejl:

Gymnasten har en dårlig kropsposition og skaber dermed ikke de fornødne rammer for optimal kraftudvinding - øger i stedet "break-force" i fodisættet.

Gymnasten har ikke nok kraft i sit fodisæt, til at generere den bevægelsesmængde, det kræves at have minimal kontakt-tid med underlaget.

Gymnasten har ikke kontrol over sit armsving.

Gymnasten løber med plantarfleksion fremfor dorsalfleksion i ankelleddet.

Fokuspunkt 2: Forhop

Beskrivelse:

Gymnasten skal fastholde så meget horizontal energi fra tilløbet til den efterfølgende rondat-bevægelse som muligt.

Optimering:

Øvelser fra Artemov, USA Gymnastics program. (Artemov, 2000)

Dog ønskes en let fleksion af hofteleddet i svævefasen – denne indgår ikke i Artemov's program.

Hurtigere tilløb giver lavere afsætsvinkel, giver længere hop (Bridgett, 2006).

Bridgett's studie er udført på længdespringere. Det er vigtigt at have in mente, at man, som tumbler, ikke har et ønske om at hoppe så langt som muligt, men at fastholde så meget energi fra tilløbet som muligt. En ønskelig afsætsvinkel for en gymnast, i forhoppet, vil være mellem 45-55° fra det horisontale underlag.

For at gymnasten kan fastholde så meget energi fra tilløbet som muligt, til det efterfølgende spring, er det vigtigt, at vinklen på de 45-55° fra afsætsvinklen holdes gennem hele svævefasen af frohoppet. Dette skal sikre, at gymnasten fastholder energien ved nedslag i banen og ikke bremser den.

Typiske fejl:

Gymnasten sætter af på det forkerte ben og laver som resultat heraf omskiftningstræk med benene i luften. Skaber mindre stabilitet og ro i svævefasen og gør den efterfølgende fase mindre kontrolleret.

Gymnasten hopper højt og ikke langt. Grundet en forkert afsætsvinkel vinkel.

Gymnasten trækker armene ud til siden i afsætsfasen.

Gymnasten mangler den korrekte kropshældning i svævefasen.

Gymnasten lander med en vinkel på over 80°, i forhold til det horisontale underlag, i nedslagsfasen.

Fokuspunkt 3: Håndstilling i håndisæt

Beskrivelse:

Opnå den mest optimale håndstilling i rondat-bevægelsen, for at mindske risikoen for skader.

Optimering:

"T-shape" (se Figur 1) mindsker risiko for skader omkring albueleddet (Farana, Jandacka, Uchytil, Zahradnik, & Irwin, 2017)

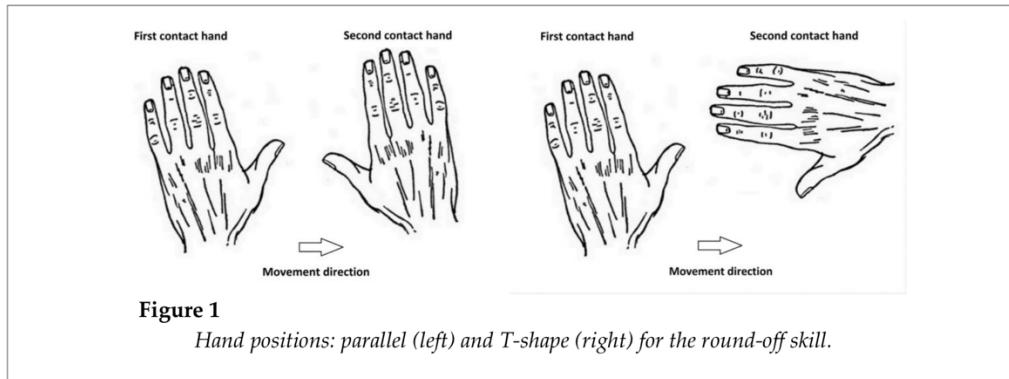
"T-shape" bør opnås ved rotation af hoften under svingfasen. Ved denne rotation vil hænderne automatisk placere sig i "T-shape", så fremt albueledder holdes udstrakt. Det vil dog kræve dorsalfleksion af begge håndled, for at ramme den ønskede "T-shape".

Typiske fejl:

Parallel håndstilling (se Figur 1).

Eller forkert "T-shape" (se

Figur 2)



Figur 1 - Håndpositioner i rondat-bevægelsen



Figur 2 - Forkert T-shape i rondat-bevægelsen

Skadesforebyggelse

De hyppigste skader i gymnastik

Et studie af børns gymnastik-relaterede skader behandlet på skadestuen viser en forskel i skades fordelingen på forskellige aldersgrupper (se Tabel 1) Udover at vise forskel på hvor skaderne opstår, viser studiet også hvilken type skader der hyppigst er opstået. Her ses ligeledes en forskel i hvilken type skader børnene tileyner sig i de to aldersgrupper (se Tabel 1) (Singh, Smith, Fields, & McKenzie, 2008). Det er vigtigt at tage højde for, at (Singh, Smith, Fields, & McKenzie, 2008) inddrager alle gymnastik-relaterede skader, også dem, som er opstået på havetrampoliner mv. Deres studie kan derfor ikke bruges til at drage sikre konklusioner på frekvensen af skader indenfor Tumbling, men kan give et indblik i hvilke parametre man skal være særligt opmærksom på i de forskellige aldersgrupper.

Tabel 1 - Estimated Number and Rate of Gymnastics-Related Injuries Treated in US Hospital EDs from 1990 to 2005 by Body Part Injured, Type of Injury, and Age Group (Singh, Smith, Fields, & McKenzie, 2008)

Parameter	Age Group, y		
	6–17	6–11	12–17
Body part injured			
Upper extremity			
Total, n (%)	180 263 (42.3)	107 416 (50.2)	72 847 (34.4)
Average number per year	11 266	6714	4553
No. per 1000 participants per year	NA	35.2	50.9
Lower extremity			
Total, n (%)	144 083 (33.8)	53 937 (25.2)	90 146 (42.5)
Average number per year	9005	3371	5634
No. per 1000 participants per year	NA	17.7	62.9
Head/neck			
Total, n (%)	54 896 (12.9)	29 895 (14.0)	25 001 (11.8)
Average number per year	3431	1868	1563
No. per 1000 participants per year	NA	9.8	17.5
Type of injury ^a			
Strain/sprain			
Total, n (%)	188 856 (44.5)	79 236 (37.2)	109 620 (51.8)
Average number per year	11 804	4952	6851
No. per 1000 participants per year	NA	26.1	76.6
Fracture/dislocation			
Total, n (%)	128 875 (30.4)	74 467 (35.0)	54 408 (25.7)
Average number per year	8055	4654	3401
No. per 1000 participants per year	NA	24.6	38.0
Abrasion/contusion			
Total, n (%)	66 240 (15.6)	36 806 (17.3)	29 434 (13.9)
Average number per year	4140	2300	1840
No. per 1000 participants per year	NA	12.1	20.6

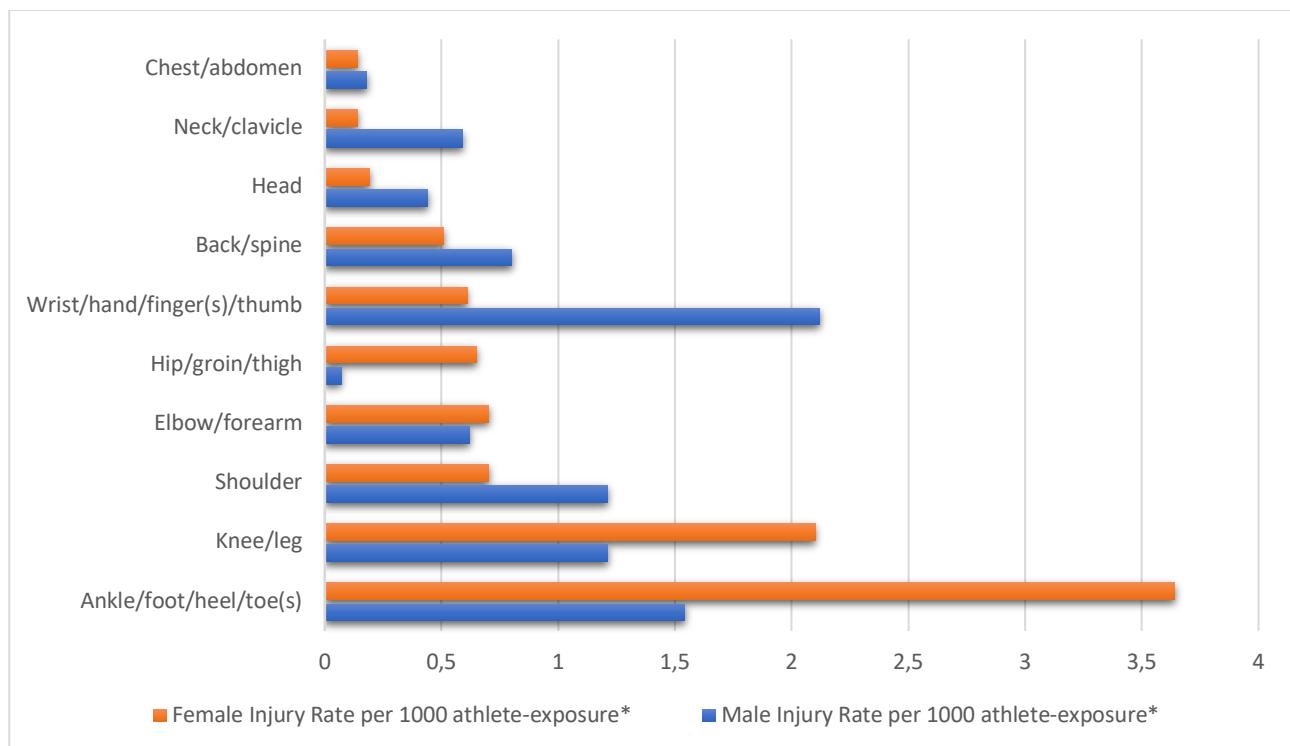
Et 5 års studie over kvindelige gymnasters skader har taget højde for de forskellige discipliner indenfor idrætgymnastikken. I studiet er gulv-øvelser og Tumbling opdelt. Dette er det nætteste vi kommer på at få et forskningsbaseret indblik i skader i forbindelse med Tumbling, pt. I Tabel 2 fremgår det, at Tumbling er den disciplin, der er årsag til flest skader (Sands, Shultz, & Newman, 1993). Ud af Tabel 2 kan vi også se, at "repetitive stress syndrome" er den mest hyppige årsag til skader blandt gymnasterne.

Tabel 2 - Injuries by event/activity (Sands, Shultz, & Newman, 1993)

Event/activity	Injuries recorded					
	Total injuries			New injuries		
	Frequency	Injuries/exposure	%	Frequency	Injuries/exposure	%
Vault	185	0.033	4.67	34	0.0061	6.68
Uneven bars	379	0.068	9.56	69	0.0123	13.56
Balance beam	217	0.039	5.48	47	0.0084	9.23
Floor exercise	228	0.041	5.75	43	0.0076	8.45
Tumbling	940	0.168	23.72	92	0.0164	18.07
Conditioning	10	0.002	0.25	5	0.0009	0.98
Other	181	0.032	4.57	30	0.0054	5.89
Unk/rep stress syn ^a	1515	0.270	38.23	159	0.0284	31.24
Uncodable	308	0.054	7.77	30	0.0054	5.89
Total	3963	0.707	100.00	509	0.0909	100.00

^a Unknown/repetitive stress syndrome.

Ifølge (Westermann, Giblin, Vaske, Grosso, & Wolf, 2014) er der forskel på hvilke kropsdele der placeres i top-3 over skader for henholdsvis mænd og kvinder. Ydermere har (Westermann, Giblin, Vaske, Grosso, & Wolf, 2014) fundet frem til, at der er sammenhæng mellem gymnastens erfaringsniveau og mængden af skader (se Tabel 3). I takt med, at erfaringsniveauet stiger falder skadesrisikoen betydeligt.



*An athletic exposure was defined as 1 athlete participating in 1 game or practice.

Figur 3 - Graphical representation of body part injured (model udarbejdet på baggrund af resultater i (Westermann, Giblin, Vaske, Grosso, & Wolf, 2014))

Tabel 3 - Male, female, and total gymnasts' injuries suffered stratified by participation year (Westermann, Giblin, Vaske, Gross, & Wolf, 2014)

	No. of Gymnasts	Gymnasts Suffering Injury (Risk %)	95% CI	Athletic Exposures	Total Injuries	Injury Rate	95% CI
Male gymnasts							
Freshman	50	34 (68)	55.07-80.93	8044	82	10.19	7.99-12.40
Sophomore	45	31 (69)	55.36-82.42	7239	67	9.26	7.04-11.47
Junior	37	23 (62)	46.53-77.79	5952	50	8.40	6.07-10.73
Senior	38	23 (61)	44.98-76.07	6113	41	6.71	4.65-8.76
Female gymnasts							
Freshman	45	31 (68)	55.36-82.42	6393	59	9.23	6.87-11.58
Sophomore	44	36 (82)	70.42-93.21	6251	60	9.60	7.17-12.03
Junior	36	22 (61)	45.19-77.04	5115	45	8.80	6.23-11.37
Senior	26	16 (62)	42.84-80.24	3694	37	10.02	6.79-13.24
Total							
Freshman	95	65 (69)	59.07-77.77	14,437	141	9.77	8.15-11.38
Sophomore	89	67 (75)	66.32-84.24	13,490	127	9.41	7.78-11.05
Junior	73	45 (62)	50.49-72.80	11,067	95	8.58	6.86-10.31
Senior	64	39 (61)	48.98-72.89	9807	78	7.95	6.19-9.72

Forebyggelse af de hyppigste skader

Ud fra ovenstående, samt en overvejelse om, at jeg har flest pige/dame gymnaster, har jeg valgt at sætte fokus på følgende skader/skades typer og kigge på forebyggelsen af disse:

- Repetitive stress syndrome
- Forstuvning af ankel
- Knæskader

Repetitive stress syndrome

Ifølge (Patel, Roth, & Kapil, 2011) er der fire ”Stress Fractures” som ses ’ofte’. I Tabel 4 ses en oversigt over disse fire, samt en vurdering af, hvilke aktiviteter der kan øge risikoen for disse. Ud fra de risikofaktorer (Patel, Roth, & Kapil, 2011) fremstiller i Tabel 4 vil jeg vurdere at gymnaster har størst risiko for ”Stress Fractures” på Tibia og Spondylolysis.

I forhold til forebyggelse af ”Stress Fractures” siger både (Patel, Roth, & Kapil, 2011) og (Craig, 2008) at der ikke findes evidens for nogen forebyggelsesmetoder. Dog er der rimelig enighed om, at underlaget for aktiviteten spiller en rolle – et mere absorberende underlag, f.eks. såler i løbesko, ser ud til at have en positiv effekt i forhold til nedbringelsen af hyppigheden af ”Stress Fractures”.

I Tumbling mener jeg, at vi kan forebygge gennem monitorering af træningsbelastningen. Ved at indføre detaljerede træningsdagbøger for gymnasterne kan vi løbende styre og følge med i følgende faktorer i deres træning:

- Underlag (hård/blød)
- Antal omgange pr. træning
- Indholdet i omgangene pr. træning (altså belastningen pr. omgang)
- Intensitet på træningerne (tiden gymnasten bruger på antallet af omgangene)
- Status på kroppen (smerter/ikke smerter)

Tabel 4 - Risk Factors, Signs and Symptoms, and Differential Diagnosis of Common Stress Fractures (Patel, Roth, & Kapil, 2011)

Fracture type	Risk factors	Signs and symptoms	Differential diagnosis	Comments
Tibial	Running, walking, jumping, dancing, female athlete triad	Shin pain, focal tenderness over anterior aspect of tibia, edema	Medial tibial stress syndrome (shin splints)	Shin splints may cause pain along the posteromedial border of the distal tibia; no abnormalities will appear on radiography
Metatarsal	Running, walking, dancing, marching	Foot or ankle pain, focal tenderness, swelling	Plantar fasciitis, metatarsalgia, Morton neuroma	Plantar fasciitis may cause pain or tenderness along the fascia Metatarsalgia may cause tenderness on metatarsal heads Morton neuroma may cause pain (with compression) between the third and fourth metatarsals
Femoral or sacral	Running, walking, female athlete triad, cycling	Groin pain, pain with activity, pain with passive hip range of movement Localized tenderness and swelling (with sacral fracture only)	Pathologic fracture, rectus femoris strain	Urgent imaging is needed to identify underlying pathology
Spondylolysis	Soccer, gymnastics, volleyball, dancing, football, weightlifting	Tenderness, extension-related pain during "stork" test (single-leg hyperextension/rotation)	Lumbar sprain, pathologic fracture	Most commonly associated with L4 and L5 vertebrae; confirm diagnosis with scintigraphy with single-photon emission computed tomography ¹⁴

Forstuvning af ankel

Særligt hos piger opstår skader omkring anklen. Ifølge (Hübscher, et al., 2010) har balancestræning en positiv effekt på akutte ankel skader. Særligt har balancestræning stor effekt på udøvere, som tidligere har oplevet skade af anklen (Hübscher, et al., 2010). Forslag til balancestræning findes i bilag 1.

Anvendelse af sportstape er bevist at have forebyggende effekt i forhold til skader på anklens laterale ledbånd (P., 1990).

Udover balancestræning har plyometrisk træning vist sig at have en positiv effekt på forebyggelsen af blandt andet ankel skader (Myer, Ford, Jensen, & Hewett, 2006).

Forebyggelse af knæskader

Det anbefales at, særligt pige/dame, atleter, som skal deltage i sportsgrene hvor blandt andet hop og pivot-drejninger indgår som en del af arbejdskravet, gennemgår plyometrisk springtræning som en forebyggende træning for knæskader (Hewett, Lindenfeld, Riccobene, & Noyes, 1999). Ydermere bør vægttræning inddrages for yderligere forebyggelse af knæskader (Hewett, Lindenfeld, Riccobene, & Noyes, 1999). Det er vigtigt nøje at overveje hvornår vægttræning inddrages for gymnasterne. Deltagere i vægttræning skal have styr på teknikken i vægtløft-øvelserne før der tilføjes ekstra vægt. Se bilag 2 for forklaring af de anbefalede programmer til forebyggelse af knæskader.

Bibliografi

- Artemov, V. (2000). *Drills for Power Hurdle with Legs Together Step Out*. USA Gymnastics.
- Brønd, J., Raffalt, P., & Eiberg, S. (2011). *Teknikträning*. Brøndby: Danmarks Idræts-Forbund.
- Bridgett, L. (2006). *Changes in long jump take-off technique with increasing run-up speed*. Journal of Sports Sciences .
- Craig, D. (2008). *Medial Tibial Stress Syndrome: Evidence-Based*. National Athletic Trainers' Association, Inc.
- Farana, R., Jandacka, D., Uchytíl, J., Zahradník, D., & Irwin, G. (2017). *Technique Selection 'the Coaches Challenge' Influencing Injury Risk During the First Contact Hand of the Round off Skill in Female Gymnastics*. Journal of Human Kinetics.
- Hübscher, M., Zech, A., Pfeifer, K., Hänsel, F., Vogt, L., & Banzer, W. (2010). *Neuromuscular Training for Sports Injury Prevention: A Systematic Review*. the American College of Sports Medicine.
- Hewett, T., Lindenfeld, T., Riccobene, J., & Noyes, F. (1999). *The Effect of Neuromuscular Training on the Incidence of Knee Injury in Female Athletes - A Prospective Study*. THE AMERICAN JOURNAL OF SPORTS MEDICINE.
- Iversen, J. (2019). *Muskel oversigt*.
- Morin, J.-B., Gimenez, P., Edouard, P., Arnal, P., Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., . . . Mendiguchia, J. (2015). *Sprint Acceleration Mechanics: The Major Role of Hamstrings in Horizontal Force Production*. Exercise Physiology, a section of the journal Frontiers in Physiology.
- Myer, G., Ford, K., Jensen, B., & Hewett, T. (2006). *THE EFFECTS OF PLYOMETRIC VS. DYNAMIC STABILIZATION AND BALANCE TRAINING ON POWER, BALANCE, AND LANDING FORCE IN FEMALE ATHLETES*. Journal of Strength and Conditioning Research.
- Patel, D., Roth, M., & Kapil, N. (2011). *Stress Fractures: Diagnosis, Treatment, and Prevention*. American Academy of Family Physicians.
- P., F. (1990). *Effectiveness of taping for the prevention of ankle ligament sprains*. Br J Sports Med.
- Sands, W., Shultz, B., & Newman, A. (1993). *Women's gymnastics injuries - a 5-year study*. The American Journal of Sports Medicine.
- Singh, S., Smith, G., Fields, S., & McKenzie, L. (2008). *Gymnastics-related Injuries to Children Treated in Emergency Departments in the United States, 1990–2005*. PEDIATRICS.
- Uzunov, V. (2009). *Sprint Training for Vault - Off-season Training Program for 7-12yr old Gymnasts*. The Gym Press.
- Westermann, R., Giblin, M., Vaske, A., Gross, K., & Wolf, B. (2014). *Evaluation of Men's and Women's Gymnastics Injuries: A 10-Year Observational Study*. Iowa City: The Department of Orthopaedic Surgery and Rehabilitation, University of Iowa Hospitals and Clinics.

Bilag 1

Balanceøvelser til forebyggelse af ankel skader

Programmet laves med 48 timers mellemrum.

Øvelse 1:



3 set – hold position i 30 sek. pr. ben.

Sådan udføres øvelsen:

1. Stå med samlede ben på en foldet måtte eller en BOSU.
2. Løft den ene fod langsomt op på siden af legmusklen og hold balance på det modsatte ben.
3. Hold i 30 sek. og skift så ben.

Øvelse 2:



3 set – 10, 10, 10

Sådan udføres øvelsen:

1. Stå enten på gulvet eller en BOSU (alt efter niveau af nuværende balance og styrke).
2. Find et fokuspunkt skræt-fremme på gulvet og bevæg så langsomt torso mod gulvet. Hold ryggen ret og armene strakt mod gulvet.
3. Stop når ryggen er parallel med gulvet.
4. Brug hæser, baller og mavemuskler til langsomt at rejse dig op igen.

Øvelse 3:



3 set – 10, 10, 10

Sådan udføres øvelsen:

1. Stå på BOSU med fødderne i hofte-bredde.
2. Sæt dig langsomt ned i squat positionen – hold vægten på hælene.
3. Vær opmærksom på at aktivere ballemusklerne, når du presser dig op at stå igen.

Øvelse 4:



3 set – 10, 10, 10

Sådan udføres øvelsen:

1. Stå med samlede ben på BOSU.
2. Langsomt bøj ned i det ene ben, mens det andet bevæges bagud ned på gulvet.
3. Når benet på BOSU rammer 90° pres lige op med benet på BOSU og før det modsatte ben tilbage på BOSU.

Bilag 2

Appendix 1. Jump Training Program

Exercise	Duration or Repetitions by Week	
Phase I: Technique		
1. Wall jumps	Week 1 20 sec	Week 2 25 sec
2. Tuck jumps*	20 sec	25 sec
3. Broad jumps stick (hold) landing	5 reps	10 reps
4. Squat jumps*	10 sec	15 sec
5. Double-legged cone jumps*	30 sec/30 sec	30 sec/30 sec (side-to-side and back-to-front)
6. 180° jumps	20 sec	25 sec
7. Bounding in place	20 sec	25 sec
Phase II: Fundamentals		
1. Wall jumps	Week 3 30 sec	Week 4 30 sec
2. Tuck jumps*	30 sec	30 sec
4. Jump, jump, jump, vertical jump	5 reps	8 reps
5. Squat jumps*	20 sec	20 sec
6. Bounding for distance	1 run	2 runs
7. Double-legged cone jumps*	30 sec/30 sec	30 sec/30 sec (side-to-side and back-to-front)
8. Scissors jump	30 sec	30 sec
9. Hop, hop, stick landing*	5 reps/leg	5 reps/leg
Phase III: Performance		
1. Wall jumps	Week 5 30 sec	Week 6 30 sec
2. Step, jump up, down, vertical	5 reps	10 reps
3. Mattress jumps	30 sec/30 sec	30 sec/30 sec (side-to-side and back-to-front)
4. Single-legged jumps distance*	5 reps/leg	5 reps/leg
5. Squat jumps*	25 sec	25 sec
6. Jump into bounding*	3 runs	4 runs
7. Hop, hop, stick landing	5 reps/leg	5 reps/leg

Before jumping exercises: Stretching (15-20 minutes), skipping (2 laps), side shuffle (2 laps).

Posttraining: Cool-down walk (2 minutes), stretching (5 minutes).

*These jumps performed on mats.

Note: Each jump exercise is followed by a 30-second rest period.

Appendix 2. Glossary of Jump Training Exercises

1. **180° Jumps:** Two-footed jump. Rotate 180° in mid-air.
Hold landing for 2 seconds and then repeat in reverse direction.
2. **Bounding for Distance:** Start bounding in place and slowly increase distance with each step, keeping knees high.
3. **Bounding in Place:** Jump from one leg to the other straight up and down, progressively increasing rhythm and height.
4. **Broad Jumps-Stick (hold) Landing:** Two-footed jump as far as possible. Hold landing for 5 seconds.
5. **Cone Jumps:** Double-legged jump with feet together. Jump side-to-side over cones quickly. Repeat forward and backward.
6. **Hop, Hop Stick:** Single-legged hop. Stick second landing for 5 seconds. Increase distance of hop as technique improves.
7. **Jump into Bounding:** Two-footed broad jump. Land on single leg, then progress into bounding for distance.
8. **Jump, Jump, Jump, Vertical:** Three broad jumps with vertical jump immediately after landing the third broad jump.
9. **Mattress Jumps:** Two-footed jump on mattress, tramp, or other easily compressed device. Perform side-to-side and back-to-front.
10. **Scissors Jump:** Start in stride position with one foot well in front of other.
Jump up, alternating foot positions in mid-air.
11. **Single-Legged Jumps, Distance:** Single-legged hop for distance.
Hold landing (knees bent) for 5 seconds.
12. **Squat Jumps:** Standing jump raising both arms overhead, land in squatting position touching both hands to floor.
13. **Step, Jump Up, Down, Vertical:** Two-footed jump onto 6- to 8-inch step. Jump off step with two feet, then vertical jump.
14. **Tuck Jumps:** From standing position jump, and bring both knees up to chest as high as possible. Repeat quickly.
15. **Wall Jumps (Ankle Bounces):** With knees slightly bent and arms raised overhead, bounce up and down off toes.

Appendix 3. Stretching and Weight Training Program

Stretches ^a	Weight-training exercises ^b
1. Calf stretch 1	1. Abdominal curl
2. Calf stretch 2: soleus	2. Back hyperextension
3. Quadriceps	3. Leg press
4. Hamstring	4. Calf raise
5. Hip flexors	5. Pullover
6. Iliotibial band/lower back	6. Bench press
7. Posterior deltoids	7. Latissimus dorsi pulldown
8. Latissimus dorsi	8. Forearm curl
9. Pectorals/biceps	9. Warm-down/short stretch

^a Stretching consists of 3 sets of 30 seconds each.

^b Weight training consists of 1 set of each exercise, generally 12 repetitions for upper body exercises and 15 repetitions for the trunk and lower body exercise.