

Tekniktræning – ATK perspektiv

Peter C. Raffalt, PhD

Julius Wolff Institute for Biomechanics and Musculoskeletal Regeneration
Charité – Universitätsmedizin Berlin, Germany


Department of Biomedical Sciences
University of Copenhagen, Denmark

Biomechanics Research Building and Center for Research in Human Movement
Variability
University of Nebraska Omaha, United States



Indhold

- Bevægelsesfærdigheder
- Motorik, koordination og teknik
- “Den perfekte bevægelse” og bevægelsesvariation
- Træning af motorik og koordination
- Træning af teknik
- Feedbacktyper



Bevægelsesfærdigheder

- Lukkede færdigheder
- Faste omgivelser
- Klar definerede (gentaget) bevægelser



- Åbne færdigheder
- Fleksible omgivelser
- Situationsafhængige bevægelser





Bevægelsesfærdigheder

- Adskilte færdigheder: kortvarige og med en klar begyndelse og afslutning
- Serielle: to eller flere adskilte færdigheder sat sammen
- Kontinueret færdighed: rytmiske gentagelser af adskilte færdigheder








Motorik, koordination og teknik

- Generel motorik

Basale bevægelser grundlagt tidligt i barndommen

Klart definerede bevægelser som indgår i en normal hverdag og i idrætsbevægelser

F.eks. gang, løb, spring, hop, kast, slagbevægelser, rulle og sving af kropssegmenter





Motorik, koordination og teknik

- Generel koordination

Motorisk kontrol over større og bevægelser

Er ikke nødvendigvis koblet til en idrætsaktivitet

Hænger ikke nødvendigvis sammen

F.eks. arme og ben bevæget samtidigt i samme eller forskelle rytme





Motorik, koordination og teknik

- Specifik motorik

Koblet til det specifikke medie og redskaber i en given idræt

F.eks. forskellige boldtyper, vand-, sne- og isformemmelse

Grundlæggende for den videre træning af specifik koordination og teknik

JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Motorik, koordination og teknik

- Specifik koordination

Motorisk kontrol over større og bevægelser tæt relateret til den tekniske udførelse af en idrætsbevægelse

F.eks. Alternativt tilløb til hopskud eller smash, løbe- og hækkoordinationer og svømning med alternativt armtag

Skaber en større kropsbevidsthed og bevægelseskontrol

JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Motorik, koordination og teknik

- Teknik

Færdigheder sat i en sammenhæng med et veldefineret formål kan betegnes som teknik

Teknikøvelser har udelukkende et teknisk i forhold til færdighedens formål

Færdighedernes kvalitet kan vurderes i forhold til deres formål

JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Teknikformer

Formel Teknik	Funktional Teknik	Kompetitiv Teknik
Lukkede Færdigheder		Åbne Færdigheder
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dans ■ Rytmisk gymnastik ■ Idrætsgymnastik ■ Skøjteløb 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Atletik ■ Vægtløftning ■ Svømning ■ Langrend 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Boldspil ■ Kampsport ■ Motorsport ■ Ketsjerspil

JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Formel teknik

- "Subjektiv" vurdering af kvaliteten/performance
- Fokus på at forbedre/optimere point-givende elementer
- Nye tekniske elementer opstår som følge af dommers præference eller atleters opfindsomhed

JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Funktional teknik

- Kvaliteten afgøres af, hvor godt kroppens potentiale udnyttes til at opfylde det objektive formål
- Fokus på forbedret/optimeret udnyttelse af anatomiske, biomekaniske og fysiologiske principper
- Nye teknikker udnytter "uopdagede" principper

JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Kompetitiv teknik

- Kvaliteten afgøres af, hvor godt et givent taktisk element løses
- Fokus på evnen til situationsrelevante løsninger
- Nye teknikker opstår som følge af atlethers opfindsomhed

Eurostep



Cruyff turn



JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Forbedring af teknik

- Definer det primære formål
- Identificer 'nødvendige' sekundære formål
- Identificer relevante anatomiske, biomekaniske og fysiologiske principper



Øget
hoppehøjde



- Tilløbshastighed
- Retningsændring
- Afsætsimpuls
- Impulsmoment

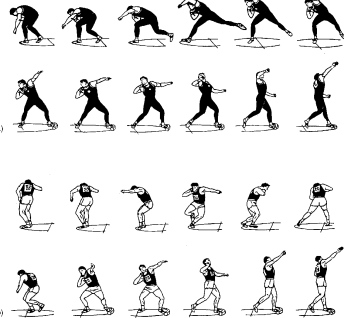
JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi



Anatomiske, biomekaniske og fysiologiske principper

- Stretch-shortening cycle
- Længde-hastighed relation
- Rate of force development
- Impulsmoment = rotationshastighed x inertmoment
- Længde-spændings relation
- Kraft x arm = moment
- Momentum = Impuls
- Eccentriske – koncentriske – isometriske kontraktion
- Et-leds- vs. to-ledsmuskler
- Segment-energi overførsel

JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Samme formål – forskellig teknik



JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Samme formål – forskellig teknik






JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

"Du har den teknik, din krop tillader"

- Kroppen kan betragtes som et komplekst dynamisk system, der kontinuert ændrer sig.
- Ændringerne sker over forskellige tidsskalaer.
 - Biologisk modning og aldring: måneder – år
 - Træningsinducerede ændringer: uger – år
 - Træthedsinducerede ændringer: minutter – dage
- Teknik vil variere som følge af disse ændringer.
- Et komplekst dynamisk system har mange elementer, der interagerer med hinanden






JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

"Den perfekte bevægelse" og bevægelsesvariation

- Traditionelt har mange trænere og atleter søgt den ene "perfekte" udførelse.
- Optimering – computer analogi.
- Variationer fra det "perfekte" betragtes som fejl.
- Mange tekniske fokuspunkter.

JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

"Den perfekte bevægelse" og bevægelsesvariation

- Variation er en uundgåelig del af bevægelser.
- Det dynamiske og komplekse system er redundant, hvor flere forskellige løsninger fører til et givent resultat.
- Flexibilitet kendetegner et system, der har relativt mange succesfulde løsningsmuligheder.

Bernstein, 1967, Handford et al., J Sports Sci, 1997

JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

"Den perfekte bevægelse" og bevægelsesvariation

Raffalt and Yentes, Ann Bio Eng, 2017

Raffalt et al., Sci Rep, 2017

JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

"Den perfekte bevægelse" og bevægelsesvariation

Modified from Raffalt et al., Sci Rep, 2017

Optimal walking speed

JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

"Den perfekte bevægelse" og bevægelsesvariation

Raffalt et al. in process

JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

"Den perfekte bevægelse" og bevægelsesvariation

- Atleter på højere niveau er kendetegnet ved at have flere succesfulde løsningsmodeller end atleter på lavere niveau.
- Bevægelsesvariationen imellem individer er større end indenfor individer.
- Bevægelsesvariationen er typisk større i starten sammenlignet med slutningen af bevægelsen/færdigheden.
- Bevægelsesvariationen er typisk større i ikke-afgørende elementer sammenlignet med afgørende elementer

Handford et al., J Sports Sci, 1997, Wilson et al. Sports Biomech, 2008, Prentoni et al. Sports Biomech, 2013

JULIUS WOLFF INSTITUT CHARITÉ CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Træning af motorik og koordination

- Motorisk og koordinatørisk træning bør gennemføres i præpuberteten og tidligt i puberteten.
- Sikrer en alsidig bevægelseskontrol og kropsbevidsthed.
- Specifik motorisk og koordinatørisk træning bør gennemføres som det første, når man introduceres til en given idræt.
- Prioriteres i præpuberteten og tidligt i puberteten men kan med fordel fastholdes efter puberteten.



JULIUS WOLFF INSTITUT

CHARITÉ

CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Træning af motorik

Generel motorik	<ul style="list-style-type: none"> - Gang og løb med varierende skridtlængde, skridtfrekvens - Løb over hække med varierende hækkeshøjde - Hop med samledet ben, forskudte fødder, varierende retning og varierende hoppeshøjde - Etbens-afsat med varierende afsatsten, hink af varierende længde og springhøjde - Kropparullinger og kolbøtter i varierende retning og varierende underlag (gulv, mætter, madrasser) - Kast med forskellige bolde, redskaber med varierende længde, højde og placering - Kaste og gribe bolde mens man løber, springer og hopper
Generel koordination	<ul style="list-style-type: none"> - Sprællemænd (arme og ben ud på samme hop) - Omvendt sprællemænd (arme ud og ben ind på samme hop) - Skimand (højre arm og venstre ben frem og venstre arm og højre ben tilbage på samme hop – diagonal bevægelse) - Omvendt skimand (højre arm og højre ben frem og venstre arm og venstre ben tilbage på samme hop) - Løb med knæløft på hvert skridt (varierende rytme: løft kun på højre ben, hvert tredje skridt m.fl.) - Løb med hælspark på hvert skridt (varierende rytme: spark kun på højre ben, hvert tredje skridt m.fl.) - Fortæns og baglæns løb med sving af den ene eller begge arme - Sidehop med armsving - Gadedrengløb med armsving - Krydsløb med armsving

JULIUS WOLFF INSTITUT

CHARITÉ

CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Træning af koordination

Specifik motorik	<ul style="list-style-type: none"> - Kast og spark med en specifik bold eller redskab med varierende længde og placering (både med højre og venstre hånd og fod) - Driblinger med hænder eller fødder med en specifik bold (både med højre og venstre hånd og fod) - Kolbøtter i vand eller saltluft - Rotationer omkring længdeakse af kroppen i vand eller luft - Forhånd- og baghåndslag med specifik ketsjer og specifik bold - Overhånd- og underhåndskast med bolde - Kaste og gribe specifikke bolde mens man løber, springer og hopper
Specifik koordination	<ul style="list-style-type: none"> - Specifikke tekniske øvelser med restriktioner herunder "regler" for: <ul style="list-style-type: none"> - Rytmer - Positionen af hænder, arme, ben, fødder - Længde eller formen af tilløb - Placering af afslutninger

JULIUS WOLFF INSTITUT

CHARITÉ

CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Træning af teknik

- Tekniktræning før og under puberteten bør have fokus på fleksibilitet og alsidighed.
- Tekniktræning efter puberteten kan have øget præstationsfokus, men bør tage hensyn til den fortsatte biologiske og træningsinducerede udvikling.
- Forbedre evnen til at tilpasse teknikken.



JULIUS WOLFF INSTITUT

CHARITÉ

CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Træning af teknik

- Tekniktræningsformer
 - Blok – Serial – Randomiseret
- Brugen af forskellige træningsformer kan ikke generaliseres på tværs af idrætsgren, alder eller teknisk niveau.
- Afhænger i højere grad af færdigheden, der trænes og de elementer, man ønsker at forbedre.
- Fordelingen bør tage hensyn til udøvernes evne til at fastholde koncentration og fokus.

JULIUS WOLFF INSTITUT

CHARITÉ

CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Feedback – præpubertære alder

- Udøvere bør ikke deltage i udvælgelsen af fokuspunkter.
- Høj frekvens af feedback.
- Jo højere sværhedsgrad, jo højere feedback frekvens.
- Positiv feedback – feedback på rigtig udførte elementer.
- Begræns kommentering af fejl.
- "Manipuler" den rigtige udførelse frem

JULIUS WOLFF INSTITUT

CHARITÉ

CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Feedback – pubertære alder

- Forbinde intern og ekstern feedback.
- Skabe overensstemmelse mellem det oplevede og udførte.
- Øge kommentering af fejl – skal forståelse for den negative konsekvens.
- Øge den tekniske forståelse – inddrag videooptagelser og simple analyser.
- Etablere et fælles teknisk sprog.
- Inddrage udøveren i udvælgelsen af fokuspunkter og frekvensen af feedback.

JULIUS WOLFF INSTITUT

CHARITÉ

CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Feedback – postpubertære alder

- Styrke overensstemmelse mellem det oplevede og udførte.
- Øge den tekniske forståelse – inddrage videooptagelser og avanceret analyser.
- Etablere et fælles teknisk sprog.
- Udøverens behov for feedback er styrende for frekvensen og indholdet.

JULIUS WOLFF INSTITUT

CHARITÉ

CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Resumé

- Åbn og lukkede og adskilte, serielle og kontinuerede færdigheder
- Generel og specifik motorik og koordination
- Formel, funktionel og kompetitiv teknik
- Anatomiske, biomekaniske og fysiologiske principper
- "Du har den teknik, din krop tillader"
- Bevægelsesvariabilitet
- Træning af motorik, koordination og teknik
- Feedback og biologisk alder

JULIUS WOLFF INSTITUT

CHARITÉ

CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi

Spørgsmål

Peter C. Raffalt

raffalt@sund.ku.dk

JULIUS WOLFF INSTITUT

CHARITÉ

CMSC
Centrum for Muskuloskeletale Chirurgi