



# Säännöllinen liiketaitoharjoittelu tyttö- ja naisurheilijoilla

Kati Pasanen  
Tutkija  
Terveystieteiden maisteri  
Fysioterapeutti  
Valmentaja



 **UKK-instituutti**  
Tampereen Urheilulääkäriasema



**Kati Pasanen**  
**Tampereen Urheilulääkäriasema**  
**UKK-instituutti**  
**Kaupinpuistonkatu 1**  
**33500 Tampere**

**[kati.pasanen@uta.fi](mailto:kati.pasanen@uta.fi)**

**[www.taula.fi](http://www.taula.fi)**

**[www.terveurheilija.fi](http://www.terveurheilija.fi)**



- Miksi tyttöjen ja naisten harjoittelussa liiketaitojen ja kehon hallinnan harjoittelu korostuu?
- Väitöstutkimuksen esittelyä lyhyesti: harjoitusohjelma ja päälöydökset
- Vinkkejä hyvään harjoitteluun

# TYTÖT vs. POJAT



Testosteroni

Hermolihasjärjestelmän kehittyminen

→ vaikutukset suorituskykyyn

→ vaikutukset vammariskiin



Estrogeeni



# Kehon hallinnan haasteet murrosiässä



- Kasvupyrähdyksen jälkeen hermolihasjärjestelmän toiminnassa tapahtuu taantumista ja etenkin alaraajojen hallinnan heikkenemistä
- Heikentynyt keuhonhallinta lisää vammariskiä
  - Nilkan ja polven äkilliset nivelsidevammat
  - Polven rasitusvammat

## Murrosiän tuntomerkit tytöillä



# Hermolihasjärjestelmän toiminnan muutokset



Hormonituotanto



Ruumiinrakenteen muutokset

+

Nivelsiteiden väljyyden lisääntyminen



**Muutokset hermolihasjärjestelmän toiminnassa**





# Hyppyjen alastulotekniikan muutokset

- Kasvupyrähdyksen jälkeen:
  - Polven ja lonkan hallinta heikkenee
  - Alaraajojen puolierot lisääntyy
  - Polven koukistajien, lonkan ulkokiertäjien ja lonkan loitontajien aktivoituminen vähenee
- Nilkan, polven ja lonkan biomekaniikka muuttuu
- Törmäysvoima kasvaa
- Suorituksen teho laskee
- Vammariski kasvaa

# Hermolihasjärjestelmää aktivoivien harjoitusten merkitys



- Motoristen taitojen ja kehon hallinnan puutteet tytöillä ja naisilla ovat usein seurausta myös puutteellisesta harjoittelusta ja ohjauksesta
- Tyttöjen lihasvoima, voimantuottonopeus, koordinaatio, suoritustekniikka paranee huomattavasti oikeanlaisen ja säännöllisen harjoittelun avulla
  - Hermolihasjärjestelmän toimintaa aktivoiva + oikealla suoritustekniikalla toteutettu harjoittelu sisällytettävä viikoittaiseen harjoitteluun!
    - *Monipuolinen voima-, hyppely-, nopeus-, liiketaito- ja kehon hallinnan harjoittelu aloitettava **viimeistään 12-vuotiaana***
  - Suoritustekniikka + motoriset taidot kehittyvät
  - Fyysiset ominaisuudet kehittyvät
  - Vammariski pienenee





# **Vammojen syntymekanismit ja riskitekijät**



# Ilman kontaktia tapahtuvien polvivammojen mekanismi



- **Tyypillisiä loukkaantumistilanteita:**
  - Äkillinen pysähdys
  - Nopea suunnanmuutos / käännös
  - Hypystä alastulo
  - Harhautus
  - Laukaus
- **Tyypillinen vammamekanismi näissä tilanteissa:**
  - Paino yhden jalan varassa
  - Polvi melkein suorana
  - Polvi painuu äkillisesti sisäänpäin



# Polvivammojen riskitekijöitä

- Alustan suuri kitka
- Kovat vartalokontaktit
- Aikaisemmat polvivammat
- Liiallinen nivelsiteiden väljyys
- Nivelsiteiden pieni poikkipinta-ala
- Alaraajojen asentovirheet  
(pihtipolvisuus, nilkan/jalkaterän ylipronaatio)
- Ylipaino
- Huono kunto
- Alaraajojen puolierot voimassa, koordinaatiossa ja liikkuvuudessa
- Takareiden ja lonkan lihasten heikkous
- Heikko polven ja lonkan asennon hallinta (polven painuminen sisäänpäin, yliojentuminen)
- Virheellinen suoritustekniikka (juoksu-, hyppy-, suunnanmuutos-, kyykkytekniikka)
- **Polvivamman taustalla on yleensä useita eri riskitekijöitä!**

**Mitkä riskitekijät ovat helpoiten kontrolloitavissa ja miten?**



# Nilkan nyrjähdys

- **Vammamekanismi**

- Inversiovamman tyypillisin
- Maahan astuessa ulkosyrjä edellä, nilkka 'löysänä'

- **Riskitekijät**

- Alustan suuri kitka
- Nivelsiteiden löysyys
- Aikaisemmat nilkan nivelsidevammat
- Nilkan asentotunnon heikkous
- Juoksutekniikan / nilkan asennon ja liikkeen hallinnan puutteet

**Mitkä riskitekijät ovat helpoiten kontrolloitavissa ja miten?**

# Naisurheilijan tyypilliset rasitusvammat



## Tyypillisiä vammoja:

- Polvilumpion kiputilat
- Säären lihasaitio-oireyhtymät
- Säären alueen rasitusmurtumat
- Jalkaterän alueen rasitusmurtumat
- Alaselän kiputilat
- Apofysiitit nuorilla urheilijoilla
- Jänteiden ylikuormitustilat

**Mitkä riskitekijät ovat helpoiten kontrolloitavissa ja miten?**

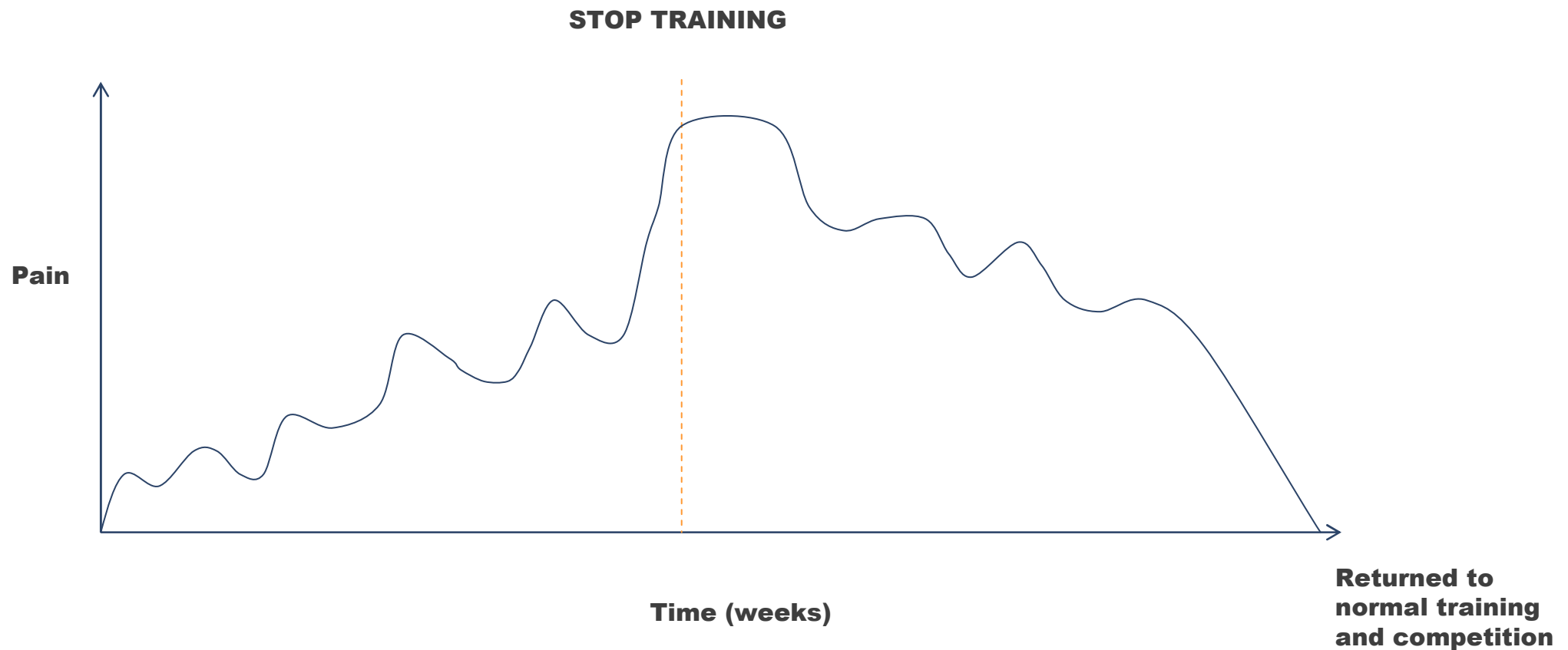
## Riskitekijöitä:

- Anatomiset poikkeavuudet
- Ylipaino
- Rajoittunut liikkuvuus
- Huono kunto
- Harjoitteluvirheet
  - Rasituksen ja levon väärä suhde
  - Liian kova harjoittelu
  - Liian nopeasti muuttunut harjoittelu
  - Yksipuolinen harjoittelu
  - Tekniikkavirheet
- Huonot jalkineet
- Kova tai liian tahmea alusta
- Ravitsemusvirheet
- Kuukautisten epäsäännöllisyys = estrogeenin vähyyks (rasitusmurtumien taustalla)

# Rasitusvamma kehittyy vähitellen



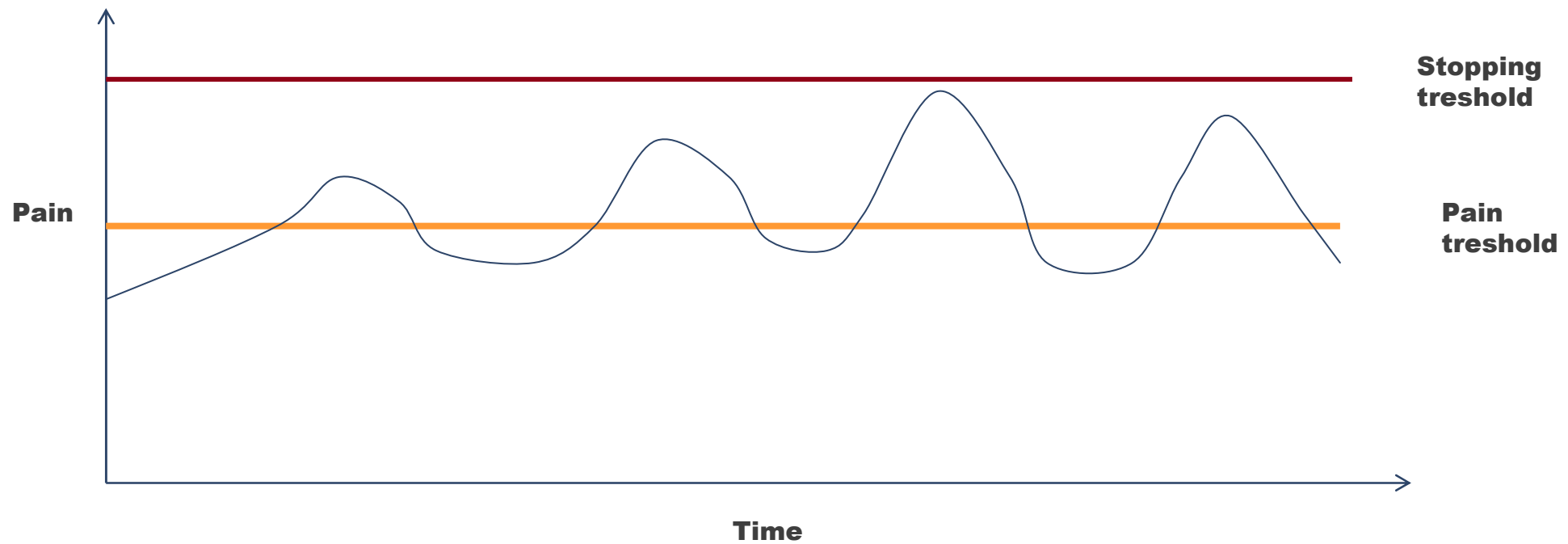
Ylikuormittaminen aiheuttaa kudonvaurioita - mikäli kudokselle ei anneta riittävästi aikaa korjautua syntyy rasitusvamma



# Tyypillinen rasitusvamman profiili urheilijoilla



***No time-loss!***





**NEUROMUSKULAARINEN  
HARJOITTELU SALIBANDYSSÄ  
Parempi kehon hallinta - vähemmän vammoja**

**Väitöskirjatutkimus**



## LIST OF ORIGINAL PUBLICATIONS



- I Parkkari J, Pasanen K, Mattila V, Kannus P, Rimpelä A (2008):  
The risk for a cruciate ligament injury of the knee in adolescents and young adults: a population-based cohort study of 46 500 people with a 9 year follow-up. *British J Sports Med* 42:422-426.
- II Pasanen K, Parkkari J, Kannus P, Rossi L, Palvanen M, Natri A, Järvinen M (2008):  
Injury risk in female floorball: a prospective one-season follow-up. *Scand J Med Sci Sports* 18:49-54.
- III Pasanen K, Parkkari J, Rossi L, Kannus P (2008):  
Artificial playing surface increases the injury risk in pivoting indoor sports: a prospective one-season follow-up in Finnish female floorball. *British J Sports Med* 42:194-197.
- IV Pasanen K, Parkkari J, Pasanen M, Hiilloskorpi H, Mäkinen T, Järvinen M, Kannus P (2008): **Neuromuscular training and the risk of leg injuries in female floorball players: cluster randomised controlled study.**  
*BMJ* 337:96-102.
- V Pasanen K, Parkkari J, Pasanen M, Kannus P (2009):  
Effect of a neuromuscular warm-up programme on muscle power, balance, speed and agility - A randomised controlled study. Submitted.

# TUTKIMUKSEN TARKOITUS



- Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää onko säännöllisen hermolihajärjestelmää aktivoivan alkuverryttelyohjelman avulla mahdollista vähentää äkillisten ilman kontaktia sattuvien alaraajavammojen riskiä salibandyssä
- Harjoitusohjelman tavoitteena oli kehittää ja ylläpitää pelaajien lajinomaisia liiketaitoja ja kehon hallintaa sekä aktivoida ja valmistella liikuntaelimitystä salibandyharjoituksia ja -pelejä varten



Assessed for eligibility (36 teams; 680 players)

Refused to participate  
(8 teams; 150 players)

Agreed to participate (28 teams; 530 players,  
of which 477 agreed to participate in study)

Excluded (2 players with surgery due)

Randomised (28 teams; 475 players)

Intervention group (14 teams; 265 players)

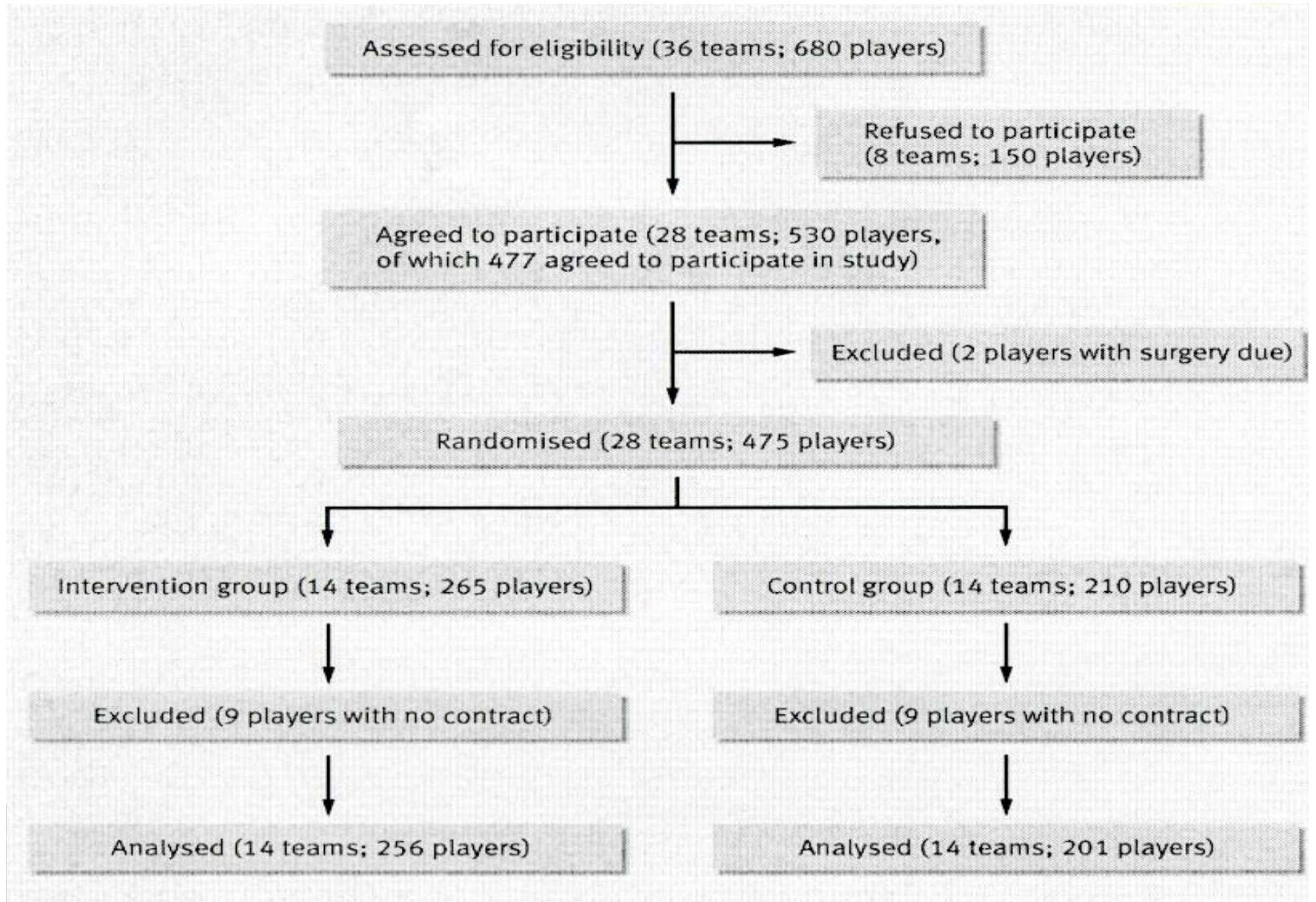
Control group (14 teams; 210 players)

Excluded (9 players with no contract)

Excluded (9 players with no contract)

Analysed (14 teams; 256 players)

Analysed (14 teams; 201 players)





# Interventio

- Harjoitusryhmän joukkueille opetettiin juoksutekniikka-, tasapaino-, hyppely- ja lihaskestävyysharjoituksia sisältävä alkuverryttelyohjelma
- Harjoittelua 1-3 x viikossa seurannan ajan (6kk)
- Yhden verryttelykerran pituus 20-30min
- Harjoittelu jaksotettiin neljään harjoitusjaksoon:
  - I Intensiivinen aloitusjakso (6 vko)
  - II Syksyn ylläpitojakso (8 vko)
  - III Joulun intensiivinen jakso (4 vko)
  - IV Kevään ylläpitojakso (8 vko)



# Alkuverryttelyohjelma



- **Tavoite:** Liiketaitojen ja kehonhallinnan parantaminen ja ylläpitäminen.
- **Toteutus:** Salissa / ulkona / käytävällä ennen lajiharjoitusta tai peliä.
- **Välineet:** Kuntopallot, tasapainolaudat, tasapainotyyny, ohjaajan opas ja valmiit alkuverryttelyt jokaiselle jaksolle. Lisäksi alkuverryttelyissä välineinä salibandymailat ja -pallot.
- **Sisältö:**

1. Juoksutekniikkaharjoituksia	5-7min
2. Tasapaino- ja kehon hallintaharjoituksia	5-7min
3. Kevyitä hyppelyitä tai loikkia	5-7min
4. Kevyitä voimaharjoituksia	5-7min
(5. Liikkuvuusharjoituksia	5min)
<hr/>	
	20-30min
- **Suoritukset maltillisesti ja huolellisesti - HUOMIO OIKEAAN SUORITUSTEKNIikkaan!!**
  - Selän, lantion, polven ja nilkan oikeat asennot



# 1. Juoksutekniikkaharjoitukset

- Juoksuverryttelyn sisältö: Hölkäverryttely + 3-4 juoksukoordinaatiota (15-20m matka) + Reipas juoksu
  - Huomioi linjaukset, selän ja lantion hallinta, aktiivinen nilkan työskentely, kädet mukana, matalan peliasennon hallinta, askel joko kanta- tai päkiäjohtoisesti riippuen tehtävästä...

**Rauhallinen hölkäverryttely** (rullaava askel, nilkan käyttö, hyvä ryhti)

**Juoksukoordinaatiovaihtoehdot:**

- Ristiaskeljuoksu (liikkuminen päkiöillä)
- Sivulaukka matalassa peliasennossa
- Sik-sak-juoksu etuperin (suunnanmuutostekniikka)
- Sik-sak-juoksu takaperin matalassa peliasennossa
- Vuorohyppely ks. KUVA (lantion hallinta, nilkkatyö)
- Kevyet vuoroloikat (loikkatekniikka)
- Yhden jalan pikkuhyppelyt o-o-o-v-v-v
- Menninkäiskävely (dynaaminen liikkuvuus, polven ja selän hallinta)

**Reipas juoksu eteenpäin** (iskun suunta, lantion asento)



## 2. Tasapainoharjoitukset



- Asennonhallintaharjoitukset lattialla, tasapainolaudalla tai tasapainotyynyllä
  - Huomioi linjaukset, selän ja lantion hallinta
- Yksi asennonhallinta/tasapainoharjoitus per alkuverryttelykerta (jokaiseen harjoitteeseen eri vaikeusasteita / variaatioita):
  - Kyykky kahdella jalalla / yhdellä jalalla x 8-12 + 8-12
  - Kuntopallon kiinniotot ja heitot kahdella / yhdellä jalalla seisoen x 4-6 + 4-6
  - Tasapainolautailu kahdella / yhdellä jalalla seisoen x 20"-30"



### 3. Kevyet hyppelyt ja loikat



- Kevyet hyppyt / loikat paikallaan, eteenpäin, suuntaa vaihtaen tai esteiden yli
  - Huomioi linjaukset, selän ja lantion asento, HALLITTU ALASTULO (jarruttava lihastyö + polvien jousto)
- 1-2 erilaista hyppelytapaa per alkuverryttelykerta (jokaiselle hyppytavalle eri vaikeusasteita / variaatioita):
  - Kahden jalan hyppyt paikallaan x 4-6 / Yhden jalan hyppyt paikallaan x 4-6 + 4-6
  - Kahden jalan hyppy eteenpäin x 4-6 / Yhden jalan hyppy eteenpäin x 4-6 + 4-6
  - Kahden jalan hyppyt mailojen yli x 4-8 Yhden jalan hyppyt mailojen yli x 4-8 + 4-8
  - Kahden jalan hyppyt tasapainotyynylle x 4-8 / Yhden jalan hyppyt tyynylle x 4-8 + 4-8





## 4. Kevyet voimaharjoitukset



- Jokaisella alkuverryttelykerralla vähintään yksi alaraajaliike + yksi keskivartaloliike, sarjoja 1-3:
  - Puolikyökky (pari reppuselässä) x 6-8
  - Yhden jalan kyökky (kuva) x 4-8 + 4-8
  - Nordic hamstring (kuva) x 4-8
  - Vinot vatsat (kuva) x 6-20 + 6-20
  - Vartalon staattinen pito (kuva) x 10"-20"+10"-20"+10"-20"  
'kylkinoja/kyynärnoja/kylkinoja'





## I Juoksuverryttely

- Lämmittelyhölkkä
- Juoksukoordinaatiot 20m (*Sik-sak-juoksu x2, Vuorohyppely x2, Sivulaukka 3-rytmillä x2*)
- Reipas juoksu 20m x2

## II Asennon hallinta ja tasapaino (parin kanssa vuorotellen)

- 1) *Kuntopallon heitot polven alapuolelta yhdellä jalalla seisoen 2-3 x 6+6 heittoa*  
→ Heittosarjojen välissä: *Vinot vatsat x 10 + 10*

## III Hyppelyt (parin kanssa vuorotellen)

- 1) *Hypyt tasajalkaa eteenpäin 2 x 5 hyppyä (pysäytä liike alhaalla JARRUTTAVA LIHASTYÖ)*
- 2) *Hypyt yhdellä jalalla eteenpäin 2 x 3 + 3 (pysäytä liike alhaalla JARRUTTAVA LIHASTYÖ)*  
→ Hyppelysarjojen välissä: *Vartalon staattinen pito x 15''+15''+15''*

## IV Lihasvoima alaraajoille (parin kanssa vuorotellen)

- 1) *Yhden jalan kyykky 2 x 6 + 6*
- 2) *Nordic hamstring 2 x 4*



# Tulosmuuttajat

- Ensisijaiset tulosmuuttajat:

- ÄKILLISET, ILMAN KONTAKTIA SATTUVAT ALARAAJAVAMMAT

*'Salibandyn yhteydessä ilman kontaktia sattuva äkillinen alaraajavamma, joka aiheutti pelaajalle vähintään vuorokauden poissaolon salibandyharjoituksista ja/ tai peleistä'*

- Toissijaiset tulosmuuttajat:

- MUUT ALARAAJAVAMMAT

*'Muu salibandyn yhteydessä sattuva alaraajoihin kohdistuva äkillinen vamma tai rasitusvamma, joka aiheutti pelaajalle vähintään vuorokauden poissaolon salibandyharjoituksista ja/ tai peleistä'*

- TESTITULOKSET

*1) Staattinen hyppy, 2) Esikevennyshyppy, 3) Edestakaisin hyppely, 4) Palkilla seisominen, ja 5) Kasijuoksu*

# TULOKSET: Intervention toteutuminen



- **Harjoittelun toteutuminen harjoitusryhmässä (joukkueetaso)**
  - Viisi joukkuetta (36%) toteutti harjoitusohjelmaa suunnitelman mukaan
  - Kuudella joukkueella (43%) harjoittelu oli epäsäännöllistä
  - Kolme joukkuetta (21%) keskeytti harjoittelun ennen joulua
- **Harjoitteluun osallistuminen harjoitusryhmässä (yksilötaso)**
  - Pelaajien yksilöllinen osallistuminen alkuverryttelyihin oli aktiivisinta ensimmäisellä ja toisella jaksolla
- **Osa kontrolliryhmän pelaajista käytti seurannan aikana samankaltaisia harjoitteita**



## Harjoittelun toteutuminen harjoitusryhmässä

Variable	Mean (SD, range) volume of training
No of training sessions*	31 (12, 2-45)
% of players attending training	69 (15, 42-96)
Duration (minutes) of training session	24 (4, 19-32)

\*Target number of sessions was 42 per team during season.

# TULOKSET: Vammojen ilmaantuvuus



- Ilman kontaktia sattuneet äkilliset alaraajavammat
  - Harjoitusryhmä (n=256): 0.65 vammaa / 1000 tuntia
  - Kontrolliryhmä (n=201): 2.08 vammaa / 1000 tuntia
  - Vakioitu RR 0.34 (95% LV 0.20-0.57) p=0.001
- = Harjoitusryhmässä ilman kontaktia sattuvien alaraajavammojen riski pieneni **66%**
- Efficacy-analyysi (hyvin harjoitelleet vs. kontrolliryhmä)
  - Vakioitu RR 0.19 (95% LV 0.06-0.64) p=0.007
- = Hyvin harjoitelleilla vammariski pieneni **81%**
- Kontaktitilanteissa syntyneiden äkillisten alaraajavammojen ilmaantuvuudessa ei eroja ryhmien välillä
- Alaraajojen rasitusvammojen ilmaantuvuudessa ei eroja ryhmien välillä

# Alkuverryttelyohjelman vaikutukset pelaajien suorituskykyyn



- Alku- ja lopputesteihin osallistuneet (n=222):
  - Harjoitusryhmästä 119
  - Vertailuryhmästä 103
- **Edestakaisin hyppely** (jalkojen liikenopeus) ja **palkilla seisominen** (staattinen tasapaino) kehittyivät harjoitusryhmäläisillä merkitsevästi enemmän kuin verrokeilla
- Staattisen ja esikevennyshypyn (räjähtävä voima) sekä kasijuoksun (nopeus) tuloksissa ei merkitseviä eroja ryhmien välillä

# JOHTOPÄÄTÖKSET



- Liiketaitoja ja kehon hallintaa kehittäviä ja ylläpitäviä harjoituksia tulisi sisältyä salibandyn pelaajien viikoittaiseen harjoitusohjelmaan ympärivuotisesti
  - Mielellään jokaisen harjoituksen yhteydessä
- Laatus lämmittelyyn!
  - Laadukas alkuverryttely virittää elimistön optimaalisesti tulevaa harjoitusta tai peliä varten
  - Hengitys- ja verenkiertoelimistön aktivoimisen lisäksi alkuverryttelyn tulisi herätellä hermolihasjärjestelmän toimintaa
  - Oikea suoritustekniikka!





# Vinkkejä hyvään harjoitteluun



# Tyttöjen ja naisten perusominaisuuksien harjoittelusta



- Biologisen iän ja herkkyykskausien huomioiminen harjoittelun suunnittelussa lapsena ja nuorena
- Kuukautisten alkamisen jälkeen voimaharjoittelun koventaminen vähitellen (mikäli suoritustekniikat hallussa)
- Murrosiän loppupuolella anaerobisen harjoittelun tehostaminen (mikäli valmiudet / pohja olemassa)
- Harjoittelun intensiteetti / suhteellinen kuormitus naisilla voi olla samankaltainen kuin miehillä, kunhan huolehditaan riittävästä palautumisesta, harjoitteiden monipuolisuudesta ja vaihtelevuudesta
  - Huomioi yksilölliset palautumisajat kovista harjoituksista (esim. kova voima- ja kimmoisuusharjoittelu, maitohapollinen nopeuskestävyys harjoittelu)



## Lisäksi harjoittelussa huomioitava

- Valmentajan tiedostettava lajin tyyppivammat ja vamma-alttiudet
  - *Omaan lajiin ja oman lajin oheisharjoitteluun* liittyvät vammojen syntymekanismit ja riskitekijät
  - *Yksilölliset riskit*
  - **VALMENTAJAN VASTUU !**
- Liiketaitojen, kehon hallinnan ja ketteryyden monipuolinen harjoittelu tärkeää kaiken ikäisillä
  - Säännöllinen harjoittelu tulisi alkaa viimeistään 12 vuoden iässä
  - Harjoittelua tulisi jatkaa myös aikuisena viikoittain (mielellään useita kertoja viikossa)

# Classic / Naiset Liiga



- **Viikoittaisen harjoittelun sisältö (vuoden ympäri)**
  - *Voima* 1-3 harjoitusta viikossa
  - *Nopeus* 1-3 kertaa viikossa
  - *Kimmoisuus* 1-3 harjoitusta viikossa
  - *Lihaskestävyys* jokaisen harjoituksen yhteydessä
  - *Aerobinen kestävyys* päivittäin 30-60min
  - *Lajiharjoituksia* 2-5 kertaa viikossa
- ***Liiketaito-, kehon hallinta- ja liikkuvuusharjoituksia jokaisessa harjoituksessa***
- Viikoittainen ohjattu harjoittelu 10-12h + omatoiminen 2-4h  
Yht. 12-16 tuntia viikossa
- Pelejä (elokuusta huhtikuuhun) 1-3 viikossa

# Monipuolisen ja ympärivuotisen harjoittelun ohjelmointi



- Harjoitusvuoden jaksottaminen: 3-4 viikon jaksot (painopistealueet)
- Kehittävän, ylläpitävän ja palauttavan / huoltavan harjoittelun vuorottelu
- Harjoitusviikkojen ja -päivien rytmittäminen:
  - *Viikkorytmitys* = Kehittävät viikot ja ylläpitävät viikot
    - » Kevyelläkin viikolla harjoitellaan perusominaisuuksia niin että taso säilyy (riittävä määrä + intensiteetti) !!!
  - *Päivärytmitys* = Kehittävät harjoitukset, ylläpitävät ja palauttavat / huoltavat harjoitukset
    - Elinjärjestelmien huomioiminen harjoituspäivien rytmityksessä!



## *Take home messages*

- **Satsaa säännölliseen, monipuoliseen ja ympärivuotiseen harjoitteluun**
  - Viikoittaisen fyysisen harjoittelun tulee sisältää riittävä määrä kestävyys-, lihaskestävyys-, voima-, kimmoisuus-, nopeus- ja liikkuvuusharjoittelua
- **Harjoittele säännöllisesti ja monipuolisesti myös siirtymäkaudella!**
- **Tee viikoittain** (mielellään useita kertoja viikossa / jokaisen harjoituksen yhteydessä) liiketaito- ja kehon hallinnan harjoituksia
  - Juoksuketteryysradat / juoksukoordinaatiot
  - Kevyet hyppelyt eri suuntiin + eri tavoin
  - Kehon hallintaharjoitukset (tasapainolauta-, kuntopallo, vastuskumit, aitakävelyt..)
  - Toiminnalliset voimaharjoitukset
    - Suurin osa liikkeistä seisten (myös vatsalihakset)
    - Yhdellä jalalla / yhdellä kädellä / vartalon kiertoliikkeet
    - Huomioi keskivartalon lihasten osallistuminen kaikkiin liikkeisiin !!!



# Oikeat suoritustekniikat

**Väärin !!!** ☹️



**Oikein !!** 😊





**Kiitos 😊**

