

# Umístění ve FIS žebříčku a profily síly vytvářené během carvingového zatáčení

Autoři: Tapani Keränen, Sima Intalainen, Esa Hynynen a Tiina Salo z Finska



**Carvingové točení** (řezané oblouky) je základním prvkem lyžařské techniky v alpském lyžování. Na vedení lyží podél jejich hran se podílí také boční smyk. Lyžař kontroluje dráhu lyží vytvářením podélného tlaku na lyže a ovlivňováním úhlu jejich zahranění.

Síly během carvingového točení jsou větší na vnější lyži (2.5bw) než na vnitřní lyži (1,5bw) (Müller 2000 a Vodičková 2005) /upozornění na Biomechaniku lyžařského oblouku – fáze oblouku: Vodičková, Vaverka, Segía/.

Rychlost lyží klesá během točení a stoupá za ním (Haugen 2007). Protože fáze točení je ve slalomu delší než fáze klouzání, hraje při závodech ve slalomu technika carvingového točení zásadní roli.


Excellence through partnership

## The carving turn

The carving turn is the basic move of the alpine skiing technique. Steering takes place along the ski edges without lateral skidding. The skier controls the path of the skis with long lasting force production and on-edge ski angles.

Forces during the carved turn are greater in the outer (2.5 bw) than the inner ski (1.5 bw) (Müller et al. 2000 and Vodicková et al. 2005).

The skiers velocity decreases during the turns and increases between them (Haugen et al 2007). Because the turn phases are longer than the gliding ones, proper carving turn technique plays a crucial role in the slalom ski race.



PIPER

## Subjekty

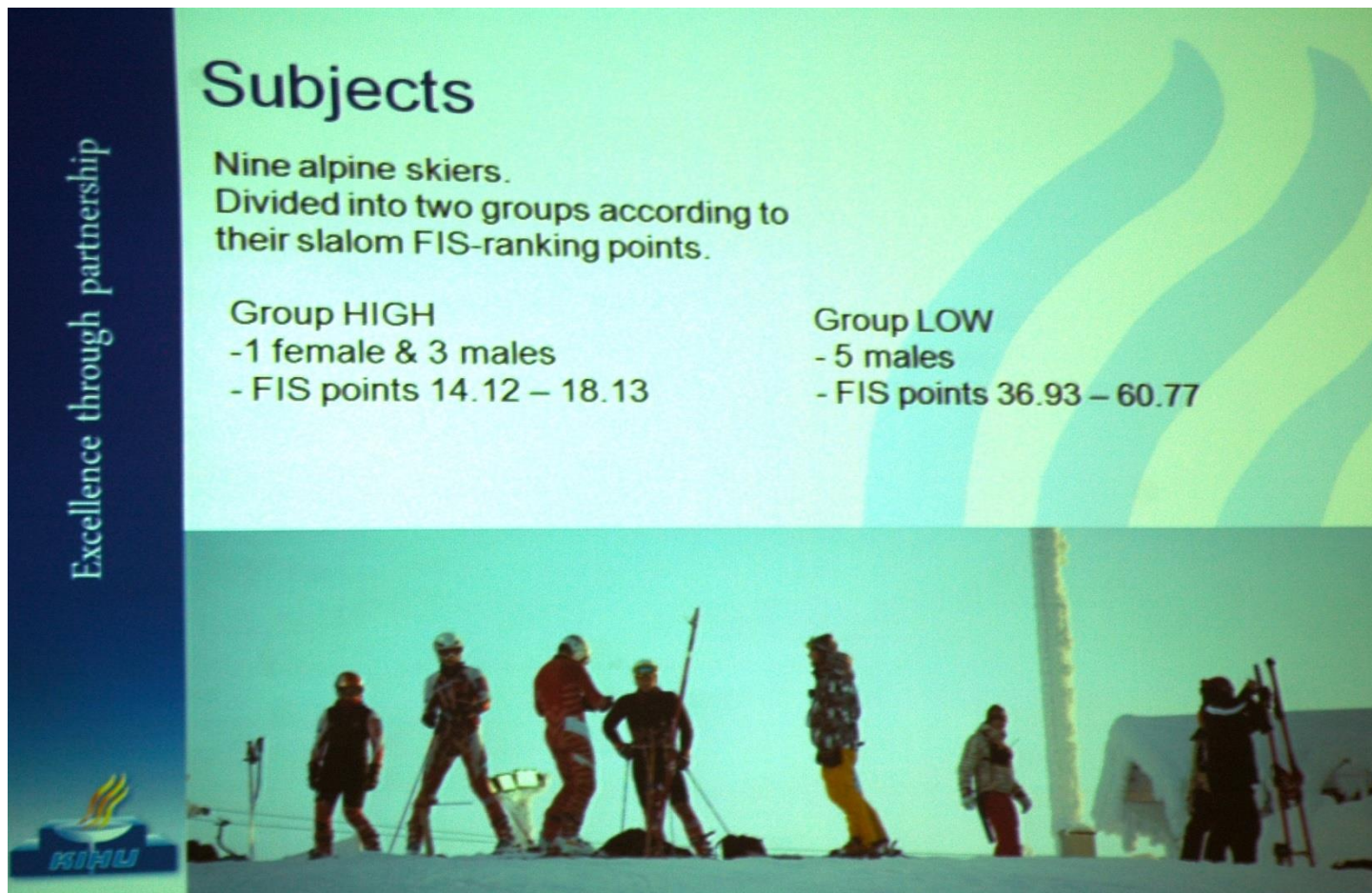
9 lyžařů rozdělených do 2 skupin podle jejich FIS bodů ve slalomu:

### Skupina 1 – vyšší výkonnost

- 1 žena a 3 muži
- FIS body 14,12 – 18,13

### Skupina 2 – nižší výkonnost

- 5 mužů
- FIS body 36,93 – 60,77



**Subjects**

Nine alpine skiers.  
Divided into two groups according to their slalom FIS-ranking points.

<b>Group HIGH</b>	<b>Group LOW</b>
- 1 female & 3 males	- 5 males
- FIS points 14.12 – 18.13	- FIS points 36.93 – 60.77

Excellence through partnership

КНУ

## Metody

Měření bylo prováděno během dvou tréninkových pobytů v Salla (duben 2007) a Ruka (duben 2008).

Vnitřní tlaky v botách byly měřeny s vložkami Parotec (Paromed-System, Německo) 24 tlakových snímačů, zkušební hodnota 200 Hz



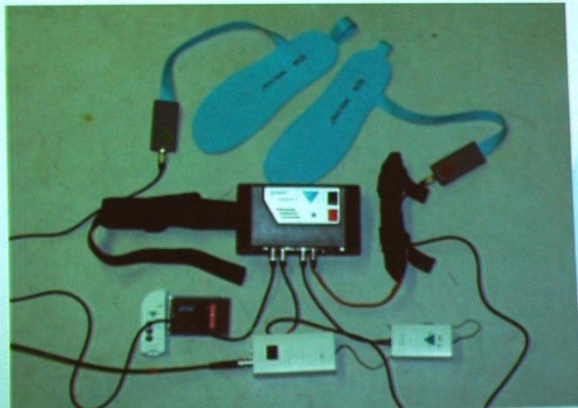
Excellence through partnership

## Methods

Measurements were done during two training camps in Salla (April 2007) and Ruka (April 2008).

Internal ski boot pressures were measured with Parotec insoles (Paromed-System®, Germany).

- 24 pressure sensors
- sampling rate 200 Hz



## Metody


Subjekty provedly 2 – 4 jízdy na symetrické slalomové trati. Bylo analyzován 3 – 6 čistě provedených oblouků u každého subjektu. Vývoj síly byl časově normalizován pro každý subjekt.


Prezentace stop je ze Salla 2007.

Excellence through partnership

## Methods

Subjects performed 2 – 4 runs on a symmetric steep slalom slope.  
3 – 6 clean carved turns from each subject for analysis.  
The turns force productions were time normalized from each subject.  
Track presentation from Salla 2007



 MŠMT

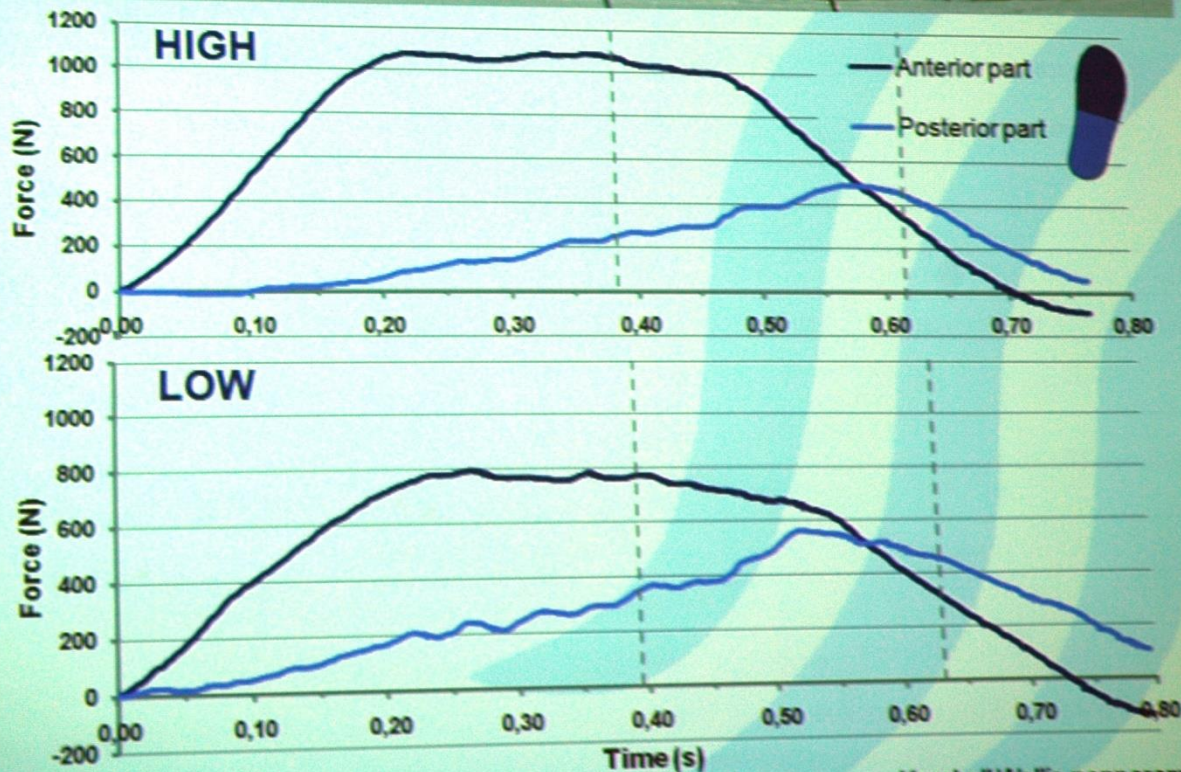
# Výsledky: působící síly

Skupina 1 (High) – síly působící v průběhu oblouku na přední a zadní část chodidla

Skupina 2 (Low) – síly působící v průběhu oblouku na přední a zadní část chodidla

Excellence through partnership

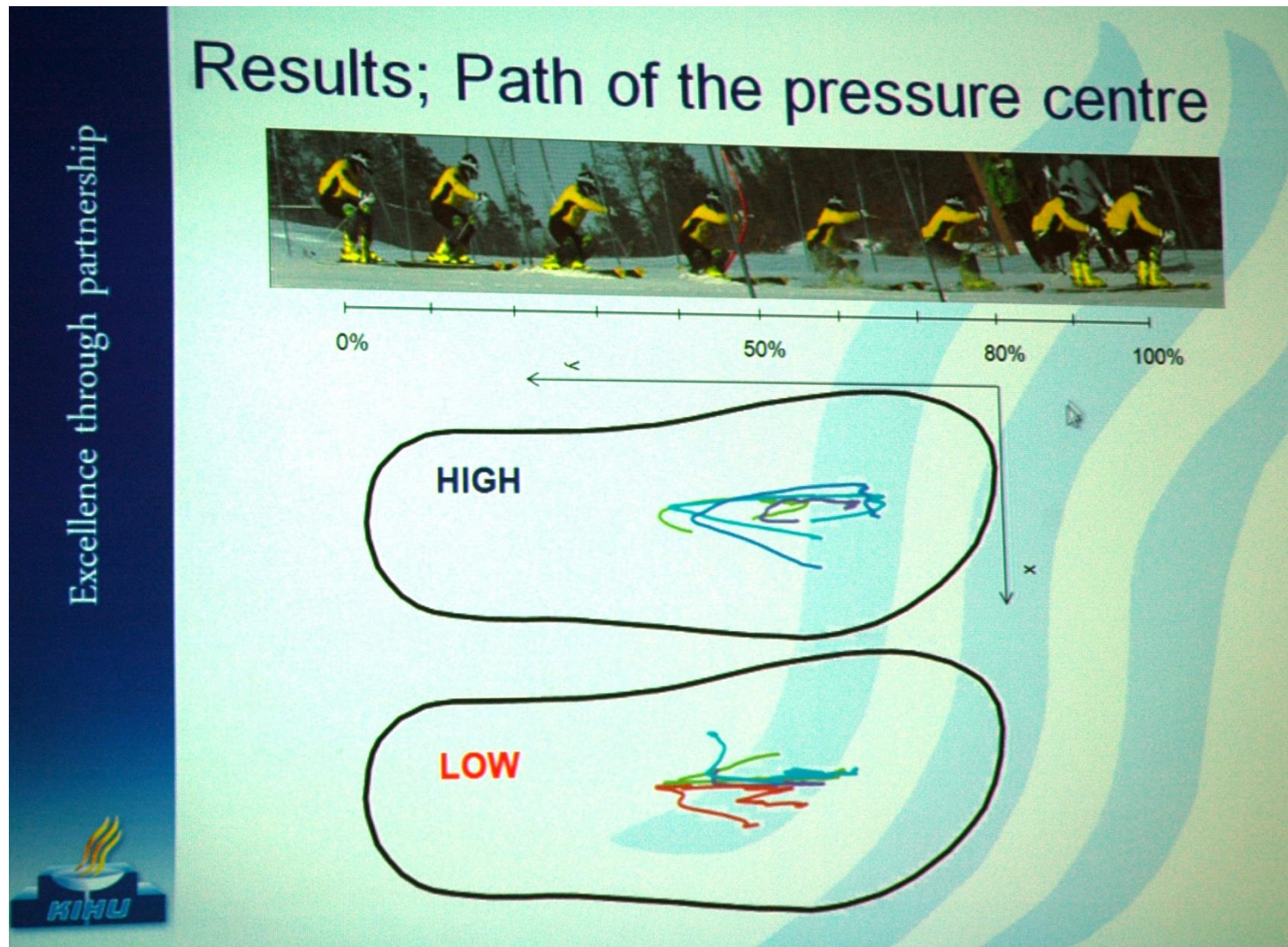
## Results; Force



# Výsledky: Dráha centra tlaku v průběhu oblouku

Skupina 1 (High) – dráha centra tlaku v chodidle v oblouku

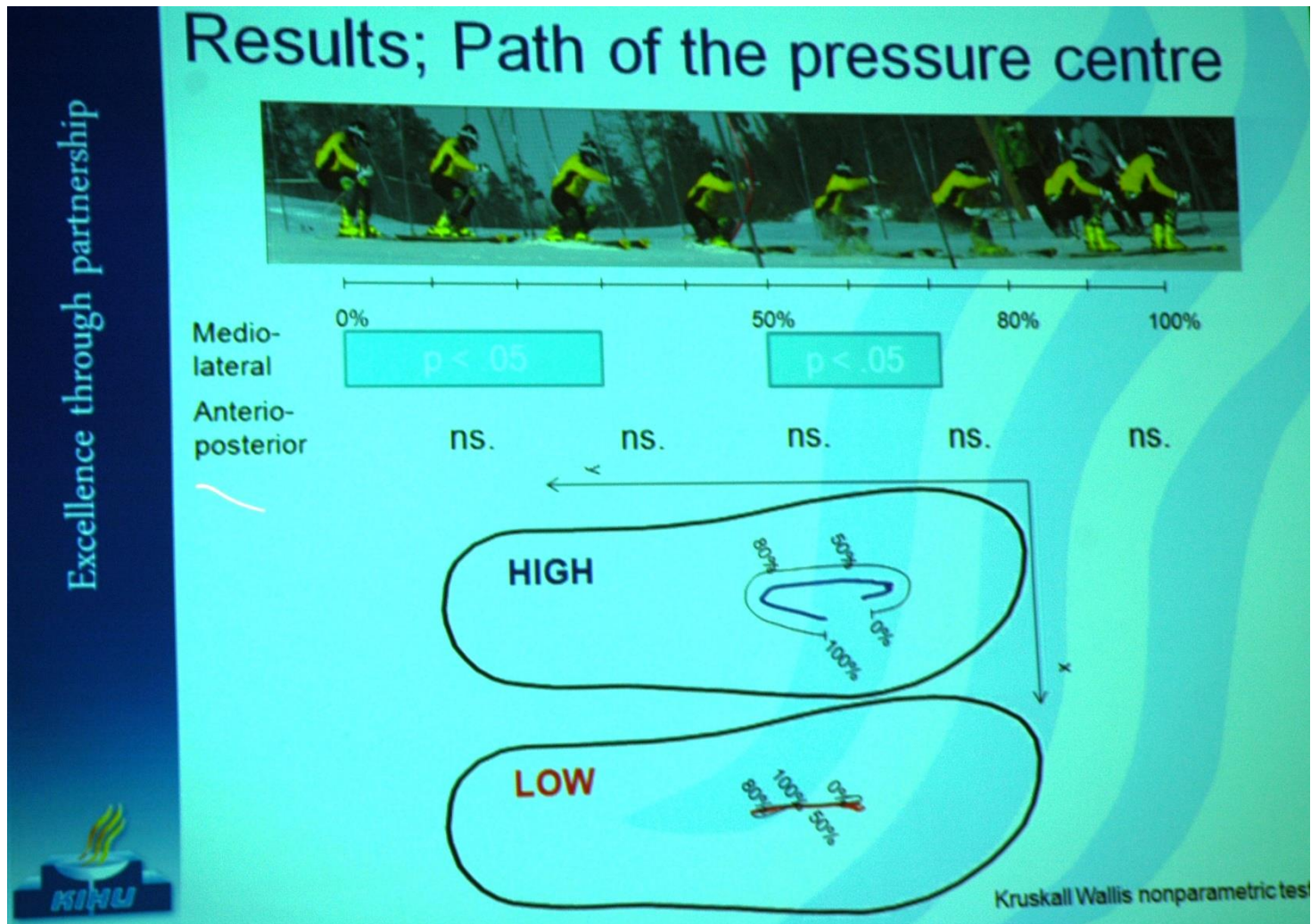
Skupina 2 (Low) – dráha centra tlaku v chodidle v oblouku



# Výsledky: Dráha centra tlaku v průběhu oblouku (průměry)

Skupina 1 (High) – dráha centra tlaku v chodidle v oblouku

Skupina 2 (Low) – dráha centra tlaku v chodidle v oblouku





# Závěr

## Obě skupiny měly rozdílné profily nasazení síly a dráhy centra tlaku.

Skupina s vyšší výkonností vyvíjela více síly přes přední část chodidla na vnější lyži než skupina s nižší výkonností.

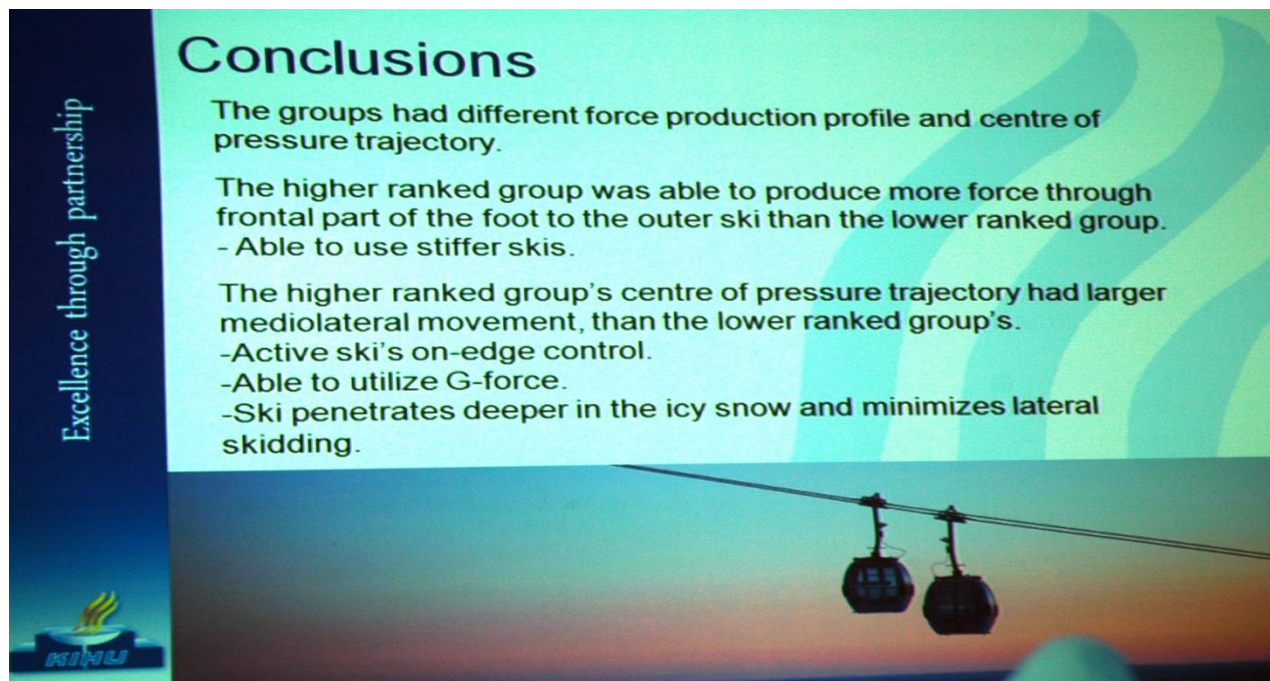
- proto může a má používat tvrdší lyže.

Skupina s vyšší výkonností měla větší stranový posun centra tlaku než skupina s nižší výkonností.

- aktivní kontrola hranění lyží

- může a má používat G-force (lyže tužší v torzi)

- lyže se protlačují hlouběji do ledového sněhu a minimalizují boční smyk



Excellence through partnership

## Conclusions

The groups had different force production profile and centre of pressure trajectory.

The higher ranked group was able to produce more force through frontal part of the foot to the outer ski than the lower ranked group.

- Able to use stiffer skis.

The higher ranked group's centre of pressure trajectory had larger mediolateral movement, than the lower ranked group's.

- Active ski's on-edge control.
- Able to utilize G-force.
- Ski penetrates deeper in the icy snow and minimizes lateral skidding.

Excellence through partnership



KIHU Ski Sport Finland Finnish Olympic Committee

2010 International Congress on Science and Skiing

Podle přednášky z ICSS 2010 zpracoval:  
Petr Jireš, Radim Jireš