

experts in muscle and bone.



Principiile si elementele de baza ale metodei de antrenare si terapie GALILEO

Dipl.-Ing. Harald Schubert, Novotec Medical GmbH, Germany

Conceptul si gama de produse

pQCT

Oase si muschi
Geometrie si material

Analiza:
Muschi < - > Oase

STRATEC
MEDIZINTECHNIK

Investigare
antrenament si
terapie

Mecanografie Leonardo

Diagnosticarea performantei
Functia muschilor
Analiza miscarii
Echilibrul

Get fit. Stay fit. MEDICAL

Galileo

Stimulare mecanica laterala
alternant-variabila

NOVOTEC
Get fit. Stay fit. MEDICAL

xelerate

Zona de antrenament
interactiv
Antrenament cognitiv
HIIT* si viteza

* Antrenament cu interval de mare intensitate



STRATEC
MEDIZINTECHNIK

Mobilitate si performanta musculara

Performanta musculara = Putere * Viteza de miscare

Performanta inalta intr-un interval scurt de timp la:

- ridicarea de pe scaun
- urcarea scarilor
- sarit

Performanta scazuta intr-un interval lung de timp la:

- Mersul pe bicicleta
- Inot



Diferenta intre un bodybuilder si un sprinter de clasa mondiala



Bodybuilder

Masa musculara: mare
 Puterea musculara: mare
 Viteza de miscare: redusa
 → Performanta musculara: redusa



Sprinter de clasa mondiala

mare
 mare
 mare
 mare

Performanta tipica zilnica (CRT)

(Comparatie: performanta tipica a unui ciclist profesionist = 500W)

Ce performanta necesita la ridicare? (de pe scaun)

- Greutatea corporala = 100 kg
- Putere = $100 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \approx 1000 \text{ N}$
- Lucru (mecanic) = $1000 \text{ N} \cdot 0,5 \text{ m} = 500 \text{ J}$
- Energie = $500 \text{ J} / 0.5\text{s} = 1000 \text{ W}$

Performanta = Putere x viteza de miscare

Performanta tipica la o greutate corporala de 80kg

Performanta aeroba (Rezistenta, minute/ore)

- Ergometru bicicleta: 80 W



Performanta anaeroba (Secunde)

- La ridicare, la urcatul scarilor:
(de apr. 8 ori mai mare decat la ergometru)

600 W



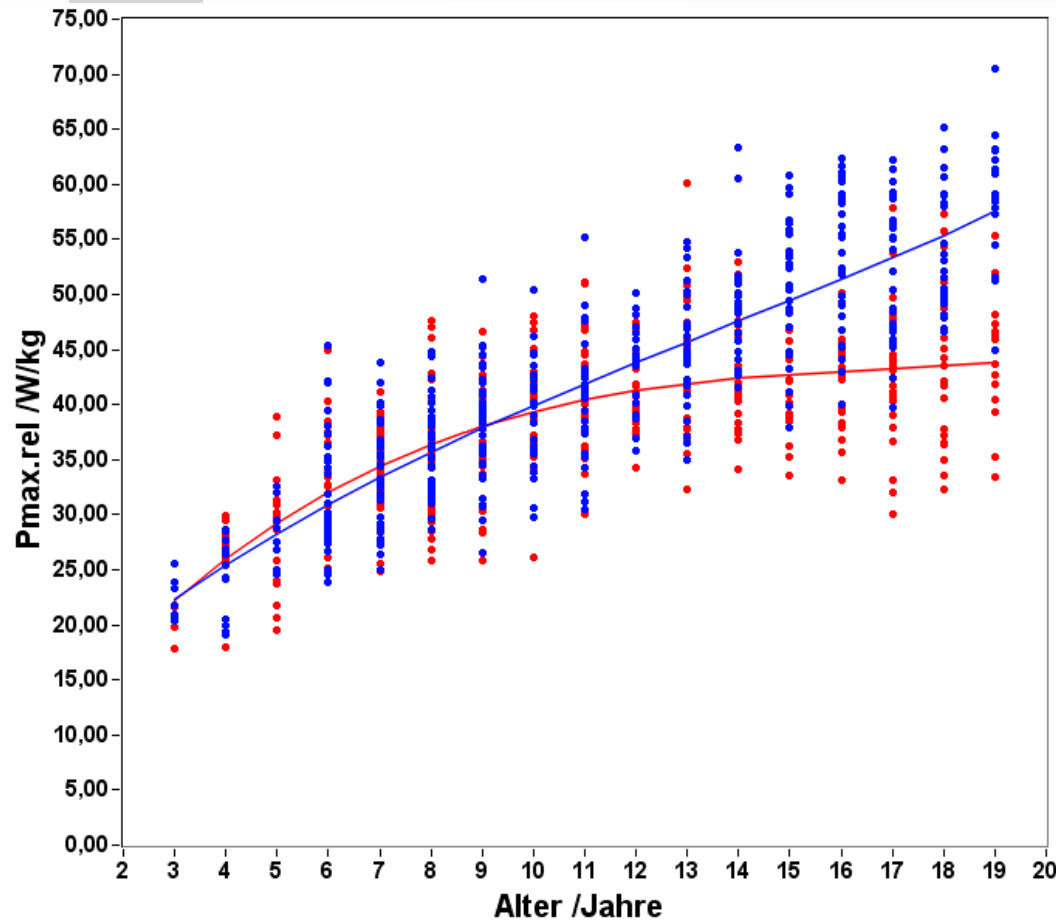
- Salt pe ambele picioare:
(de apr. 5 ori mai mare decat la urcatul scarilor)

3500 W



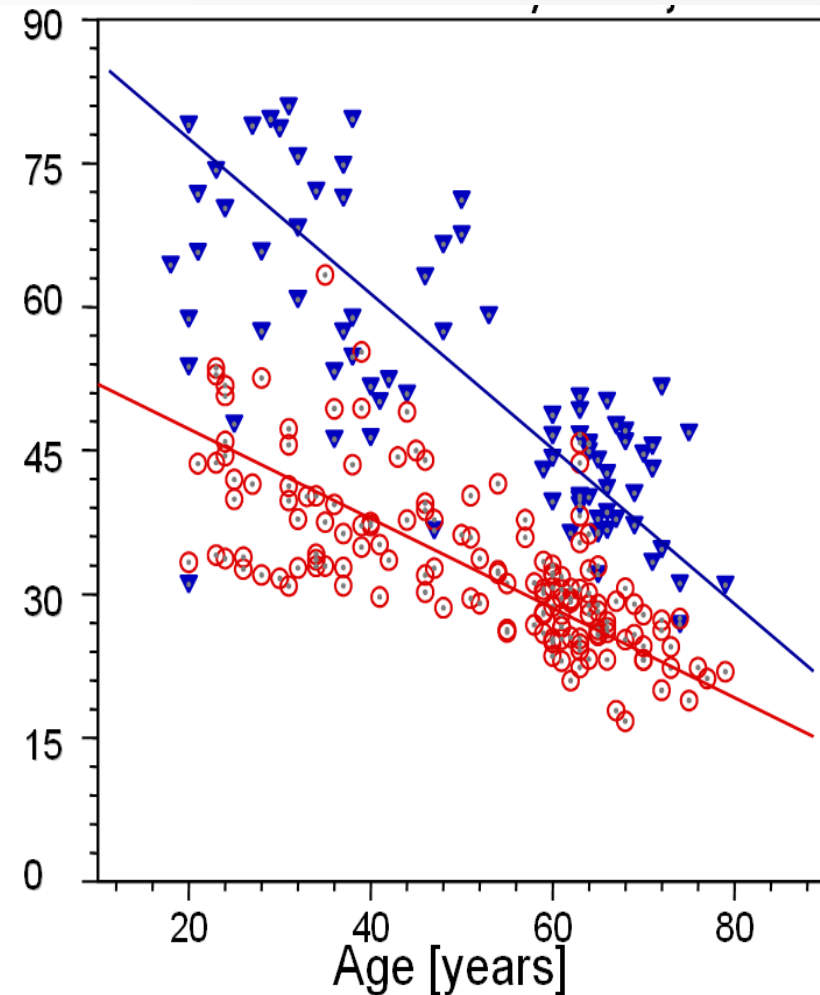
Saritul pe ambele picioare reprezinta exercitiul
care genereaza cea mai inalta performanta

Copii



Nepublicat: Martin, **Rawer**

Adulti



Runge et.al.
Clin Physiol Funct Imaging 2004

Ce inseamna sa te misti mai eficient?

O persoana care foloseste mai putina energie pentru a atinge o performanta inalta, se misca mai eficient.

Acest lucru poate fi imbunatatit doar prin repetari succesive. (Optimizarea secventelor de miscare).

- O mai buna coordonare, o viteza de miscare mai mare, stocare de energie.
- O solicitare redusa pe articulatii, tendoane si ligamente.

Metode actuale in fizioterapie si reabilitare



Exercitii pe bicicleta



Inotul



Banda de alergat

- Antrenare insuficienta a muschilor pentru o performanta inalta
- Doar miscare lenta
- Necesita un minim de mobilitate si functionalitate (difícil pentru pacientii cu mobilitate redusa)
- Frecvente restrictii cardiovasculare
- Calitatea antrenarii depinde strict de motivatie (nu se bazeaza pe reflexe)

Galileo® Training

Galileo®
Med L



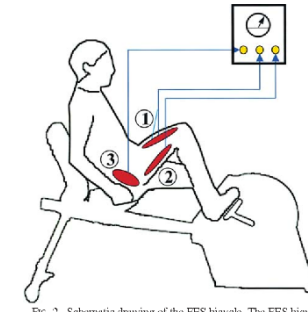
Stimularea neuromusculara

→ Un antrenament holistic, in special pentru pacientii lipsiti de conditie fizica

Pentru ca terapia si realibitarea neoromusculara sa fie mai eficiente, avem nevoie de dispozitive de stimulare neuronală si musculară.

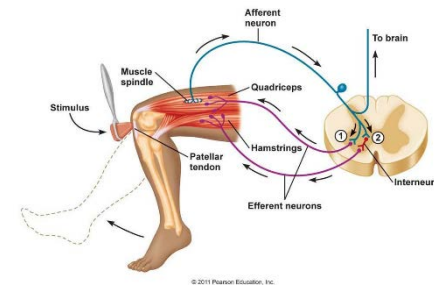
Practic, in medicina exista doua modalitati:

A: Electrostimulare / Electrostimulare functionala (FES)



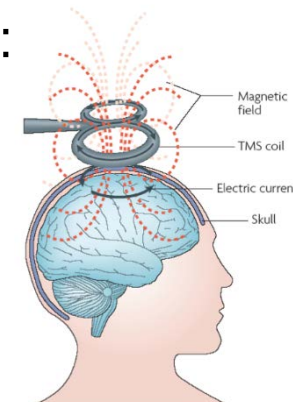
sau

B. Stimulare mecanica



A treia metoda utilizata, in special, in scopuri de diagnosticare:

Stimulare Magnetica Transcraniana (TMS)



De ce avem nevoie de aceste instrumente de stimulare?

- Pentru a crește masa musculară sau a îmbunătăți funcția mușchilor **trebuie să ne antrenăm**,
(Nici un medicament nu poate îmbunătăți sistemul osos, funcțiile musculare și cele neurologice, fără antrenamente.
- Dacă vrei să-ți îmbunătățești performanța, trebuie să-ți atingi **propriile limite**.
- Dacă vrem să ne îmbunătățim funcția musculară, este nevoie de **antrenamente repetate**.

În special la pacienții cu leziuni ale măduvei spinării, afecțiuni neoromusculare sau la pacienții cardiaci (CP), aceste reguli de bază sunt adesea dificil de respectat, acestea se vor realiza manual de către terapeut!

Exemple de aplicare in medicina:

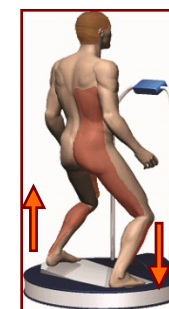
- Osteoporoza
- Dureri de spate
- Geriatrie
- Urologie (incontinenta urinara de stres)
- Neurologie (leziuni ale maduvei spinarii, congestie cerebrala, scleroza multipla (MS)
- Pierderea mobilitatii ca urmare a afectiunilor pulmonare (COPD)
- Pierderea mobilitatii dupa chimioterapie (oncologie)
- Afectiuni neoromusculare la copii (CP, SMA,)
- Reabilitare, fizioterapie
- Terapie intensiva
- Psihiatrie

Elementele de baza ale antrenamentului Galileo (Frecventa, amplitudine, siguranta)

Principii de baza Galileo

Obiectiv: Antrenament integral intr-un timp scurt

1. Activarea unor lanturi mari de muschi, similara mersului pe jos:
 - Antrenament fiziologic (miscare si frecventa);
2. Antrenament dirijat prin reflexe:
 - Relaxare musculara/Relaxare
 - Intarirea muschilor
 - Tratamentul durerilor de spate.
3. Postura/Tinuta corporala dirijeaza grupele musculare antrenate
 - Genoflexiune – Stimul de antrenament intens la picioare
 - Intindere genunchi – stimul de antrenament mai puternic pentru musculatura torsului.

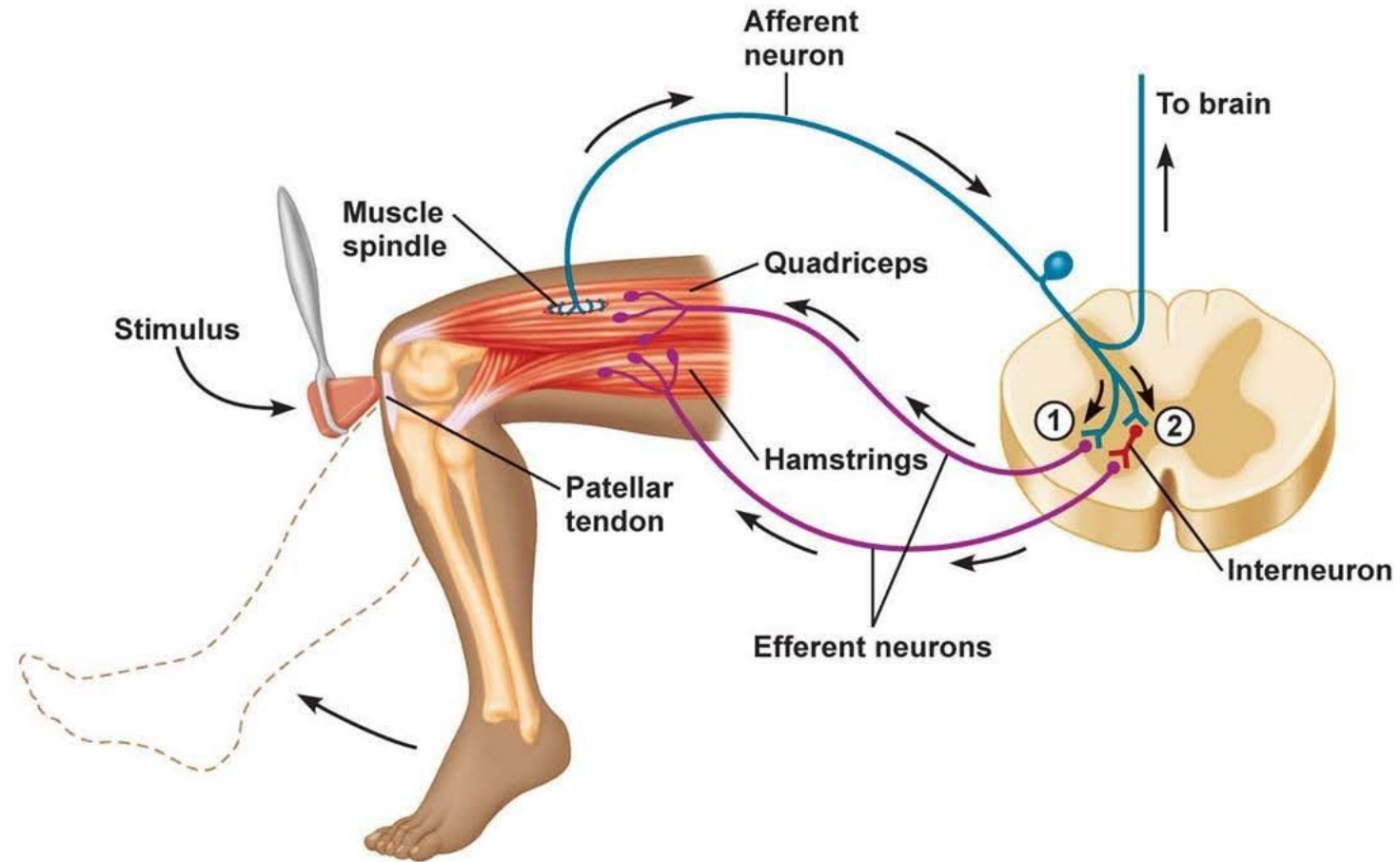


Reflexul rotulian (patelar)



Exemplu de circuit închis

Reflex rotulian (patelar)



© 2011 Pearson Education, Inc.

Antrenamentul Galileo un mijloc suplimentar in terapie si reabilitare

Tip de antrenament	Rezistentă (Bicicleta, inotul, alergarea)	Putere (Haltère, echipamente de antrenament)	Coordonare si echilibru	Functionalitate (Ridicarea, mersul pe jos, banda de alergare, urcatul scarilor)	Galileo® Training
					
	Antrenament conventional	Antrenament conventional	Antrenament conventional	Antrenament conventional	NOU
Stimularea sistemului neuro-muscular	Nu	Nu	Nu	Nu	Da
Cresterea substantiala a performantei musculare la efort mic	Nu	Nu	Nu	dependent	Da Protejeaza ligamentele si articulatiile
Influenta asupra sistemului cardio-vascular (consumul de energie)	mediu / mare	mare	scazut / mediu	mediu / mare	scazut Recomandat pacientilor cu probleme cardio-vasculare
Rate repetate inalte cu activarea simultanta a intregului lant de muschi, in modele fiziologice → Important in neurologie	Nu (miscare lenta < 2Hz)	Nu (<5 Hz)	Nu (max 10 Hz)	Nu (< 5 Hz)	Pana la 30Hz Coordonare intramuscular•, comunicare neurologic•

Parametri de antrenament:

Frecvente

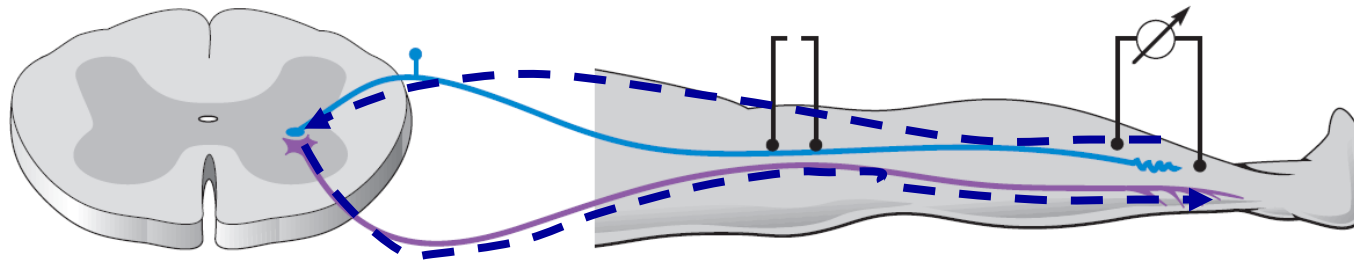
Evaluarea timpului pentru relaxarea musculara si timpul de contractie

Timp de contractie musculara = 25 ms

Timp de relaxare musculara = 25ms

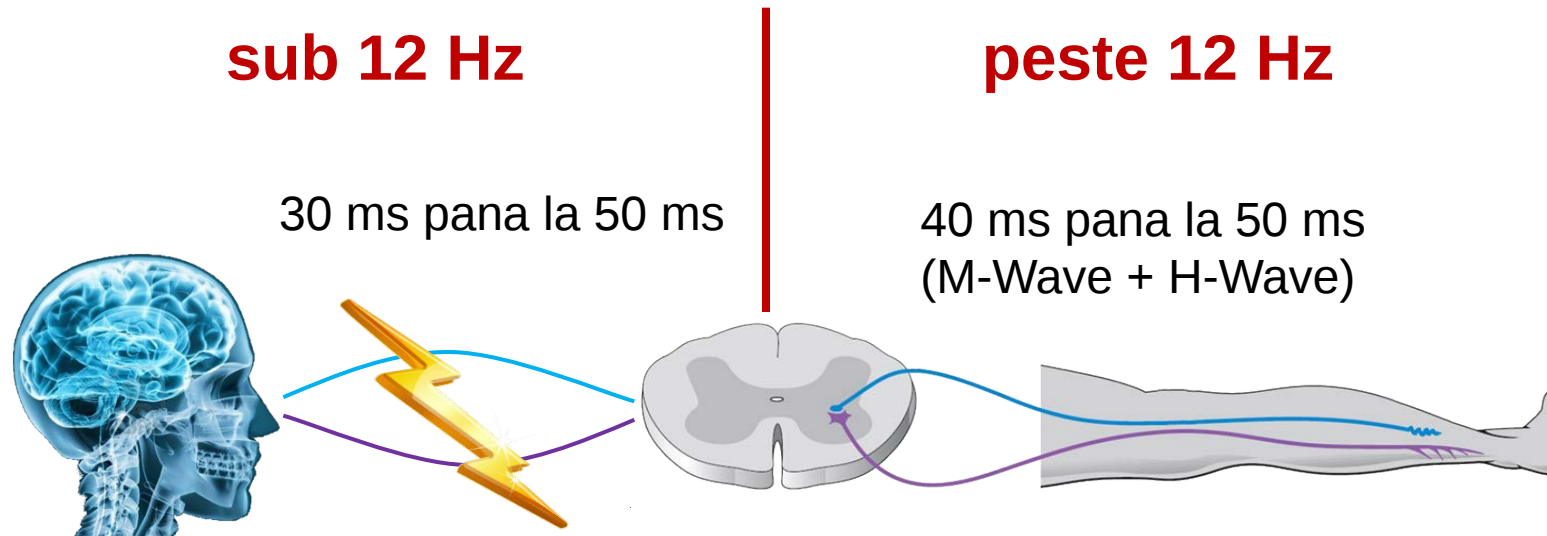
Total = 50 ms corespunde cu 20 Hz

Timp de comunicare intre intinderea axului muscular si contractia musculara



50 milisecunde → corespunde cu 20Hz

Reflex: Primul raspuns in circuitul de control



Spinal feedback (maduva spinarii):

- 50 ms $\Rightarrow$ 20 Hz

Feedback central (cap):

- 80 ms .. 100 ms $\Rightarrow$ 10 Hz .. 12 Hz

Intervalele de frecventa si aplicarea acestora

- **5..12 Hertz – Controlul central dominant**

Reac•ie deliberata la miscarea individuala

- Echilibru, proprioceptie, antrenament neuronal

- **12..20 Hertz – Maduva spinarii dominant** (bazat pe reflex)

Outflaw-ul/ Desfasurarea ciclului complet de contractie - relaxare

- Intinderea, functia musculara, coordonare intra- si intermusculara

- **20..30 Hertz – Performanta musculara / oboseala**

Faza de relaxare nu poate fi finalizata, creste "tonusul muscular", este posibila o co-contractie maxima

- Epuizarea musculara, ridicarea performan•ei, cresterea masei musculare
Reducerea excitabilit••ii spinale (spasticitate)

- Scopul antrenamentului determina intervalul de frecventa necesar

Amplitudine variabila

- Amplitudine selectabila prin pozitionarea picioarelor (interior 0 – exterior 6mm)
- Prin miscarea ghidata mecanic, usor de reprodus
- **Marirea stimulilor de antrenament prin cresterea amplitudinii** (o intindere mai mare in acelasi interval de timp)



Comparatie a diferitelor metode de vibratii

	Amplitudine alternanta laterala: 0 - 4.5 mm (Galileo)	Amplitudine verticala pana la 2 mm (exemplu: Powerplate)	Magnitudine redusa – frecventa inalta (exemplu: Juvent)
Miscarea platformei	Balansare	Vertical	Vertical
Interval de frecventa [Hz]	5-36	25-50	30-90
Amplitudine (mm)	0-4.5 Liber selectabil in functie de pozitia piciorului	1 sau 2 (Numai 2 amplitudini)	0.05 (Amplitudine fixa)
Cercetare stiintifica	Peste 140 in diferite domenii de aplicare (in special in domeniul medicinei).	Putine cercetari in domeniul medical, In principal in domeniul sportului.	Un numar mic de cercetari in domeniul clinic
Accelerarea la cap (2 publicatii)	2 (0,2g)	6 (0,6g) (de 3 ori mai mult)	-
Vibratiile in medicina muncii	Miscarea alternant- laterala nu a fost studiata in medicina muncii! (doar acceleratii usoare pe coloana vertebrala)	?	

A treia caracteristica speciala a metodei Galileo:

**Chiar si exercitiile simple, in combinatie cu „Galileo“,
permit antrenarea integrala neuromusculara a
pacientilor cu desabilitati (deconditionati).**

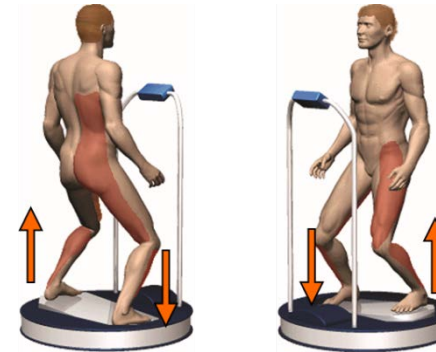
Pozitii de antrenament

*Cu exercitii simple poate fi antrenat intregul sistem neuromuscular
→ Important pentru pacientii cu dezabilitati (deconditionati)*

Antrenarea musculaturii picioarelor, spatelui si din zona pelviana in pozitie verticala/ in picioare



Muschii abdominali



Muschii umerilor, bratelor si degetelor



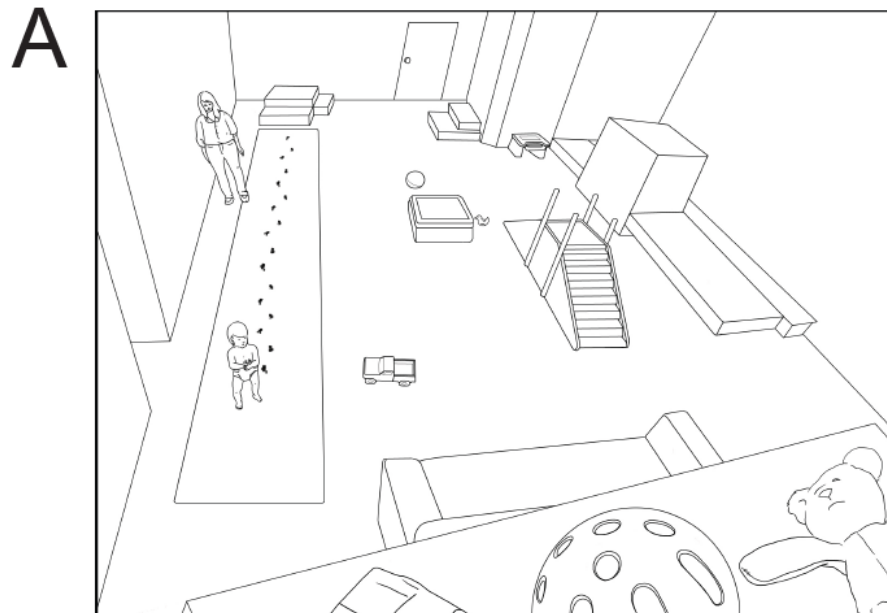
**Sistemul nostru neurologic necesita multe repetari
pentru a invata sau re-invata.**

Re-invatarea/ invatarea unei miscari

How Do You Learn to Walk? Thousands of Steps and Dozens of Falls Per Day

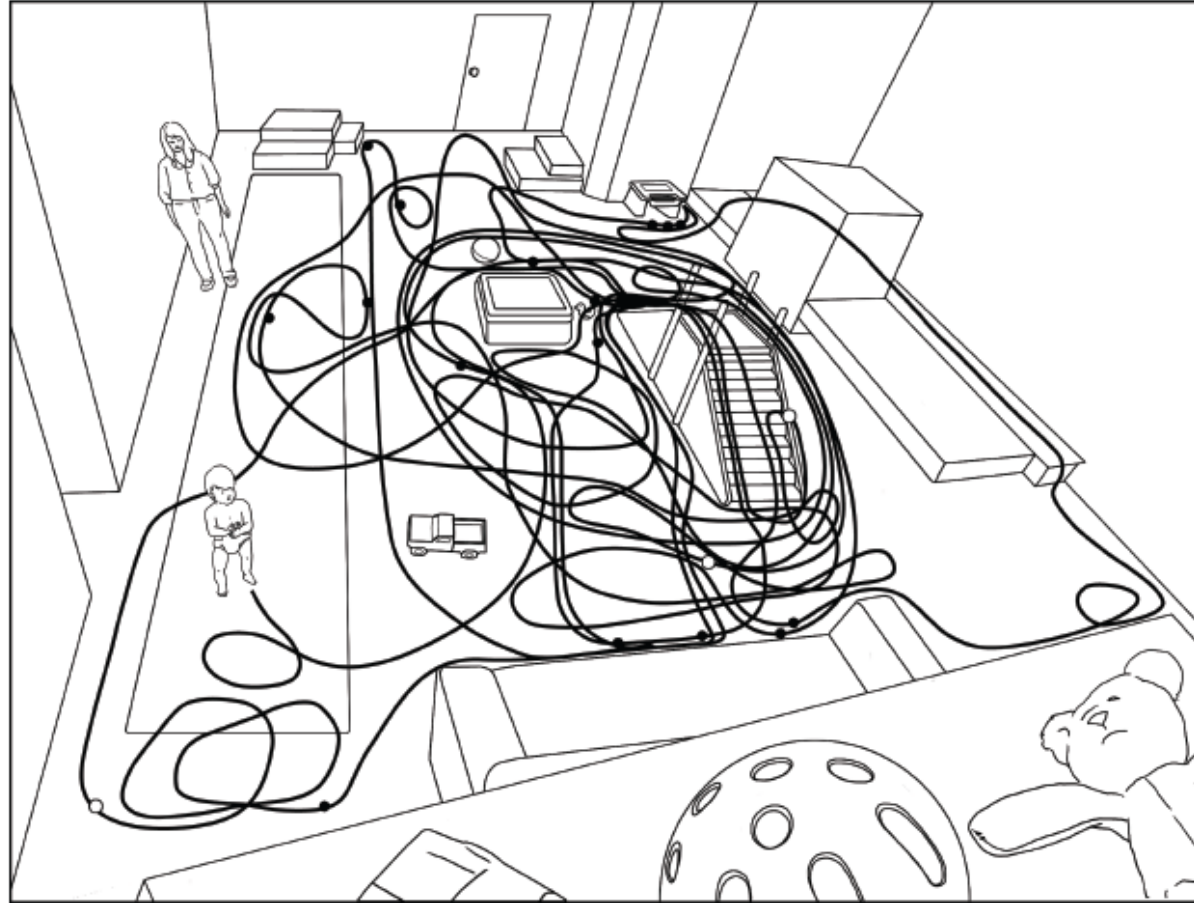
Karen E. Adolph, Whitney G. Cole, Meghana Komati, Jessie S. Garciaguirre, Daryaneh Badaly, Jesse M. Lingeman, Gladys Chan, and Rachel B. Sotsky

New York University



- 151 copii, cu varsta 12-19 luni
- Videos 15-60 Min.

B



Rezultate

Un copil mediu:

	In 1 ora	In 6 ore
Pasi	2.368	14.000
„Terenuri de fotbal“	7,7	46
Caderi	17 x	100 x

Research Article

How Do You Learn to Walk? Thousands of Steps and Dozens of Falls Per Day

Karen E. Adolph, Whitney G. Cole, Meghana Komati, Jessie S. Garciaguirre, Daryaneh Badaly, Jesse M. Lingeman, Gladys Chan, and Rachel B. Sotsky

New York University

Rata inalta de repetitie

Exemplu: Antrenament Galileo la 25 Hertz

- 25 Contractii musculare pe secunda
- 1500 Contractii musculare pe minut
- 4500 Contractii musculare in 3 minute

↪ Important in afectiunile neurologice!

- ☺ Antrenarea pentru performanta si forta musculara
- ☺ Dupa imobilizare si/ sau leziuni
- ☺ Profilaxia osteoporozei
- ☺ Antrenarea echilibrului, profilaxia caderii
- ☺ Coordonarea miscarilor, postura
- ☺ Atrofia musculara
- ☺ Dureri de spate
- ☺ Tulburari circulatorii
- ☺ Antrenarea zonei pelviene
- ☺ Incontinenta urinara datorata stresului
- ☺ Afectiuni ale musculaturii.

- ☹ La sarcina
- ☹ Implanturi la articulatiile inferioare ale membrelor
- ☹ Rani deschise si fracturi proaspete
- ☹ Epilepsie (doar datorita riscului de cadere)
- ☹ Tromboza acuta / accident vascular cerebral acut
- ☹ Pietre în tractul urinar
- ☹ Procese inflamatorii acute.