
Možnosti fyzioterapie v léčbě RS

Prof. PhDr. Kamila Řasová, Ph.D.
Klinika rehabilitačního lékařství, 3. LF UK a FNKV

Incidence, prevalence a disabilita u neurologických onemocnění

věk vzniku	onemocnění	incidence	prevalence	disabilita
0 - 15	DMO*	2	3	3
	meningitis	0.07		
	svalové dystrofie		0.09	
16 - 24	poranění hlavy**	3		
	epilepsie	0.7	5	
	migréna		70	7
25 - 54	roztroušená skleróza	0.04	1	0.7
	intrakraniální nádory	0.16	0.45	0.16
	Guillain - Barré	0.01		0.002
55 - 74	CMP	2	15	6
	Parkinsonova choroba	0.15	1.2	
	onemocnění motoneuronu, ALS	0.01	0.05	0.05
75+	demence***	15	67	

na 1000 obyvatel

* na 1000 narozených

** vyžadujících hospitalizaci

*** nad 65 let

Hewer R.L., Tennant A. Handbook of neurological rehabilitation, 2003

2,5 milionu lidí na světě, 17 tisíc v ČR

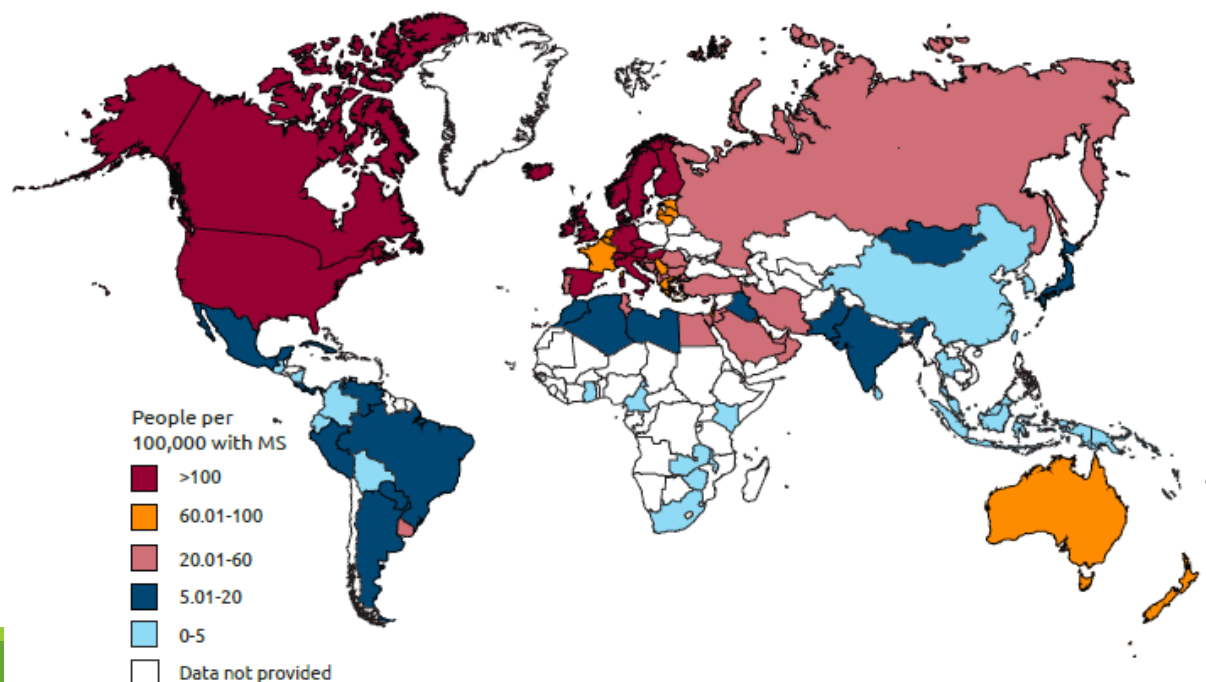
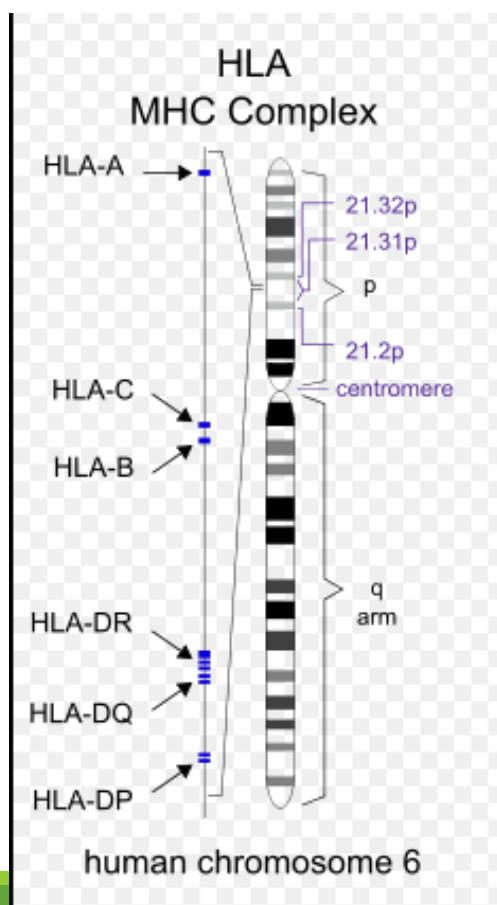
Genetické pozadí

- ❖ indoevropská rasa
- ❖ Skandinávie, vliv zeměpisné šířky
- ❖ geny pro MHC molekuly, cytokiny, nerovnováha Th1/Th2

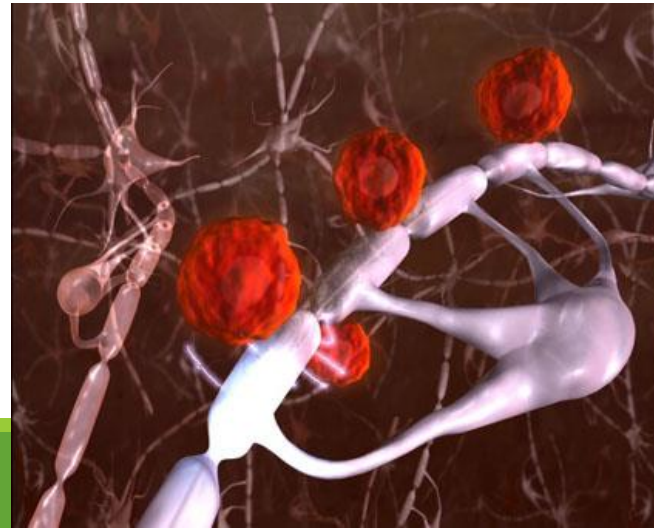
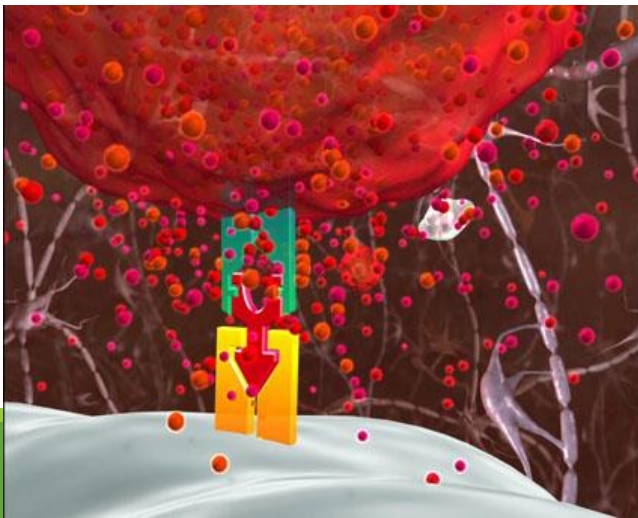
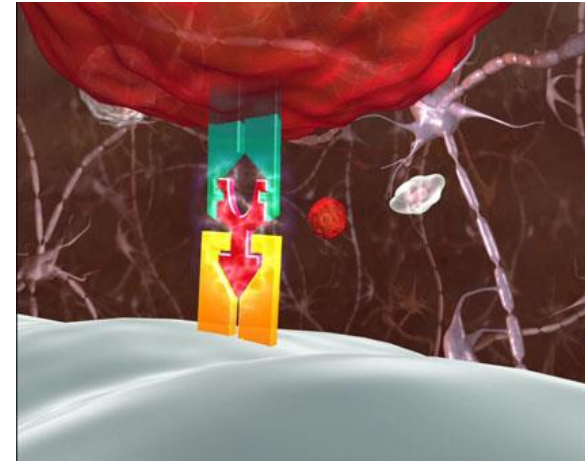
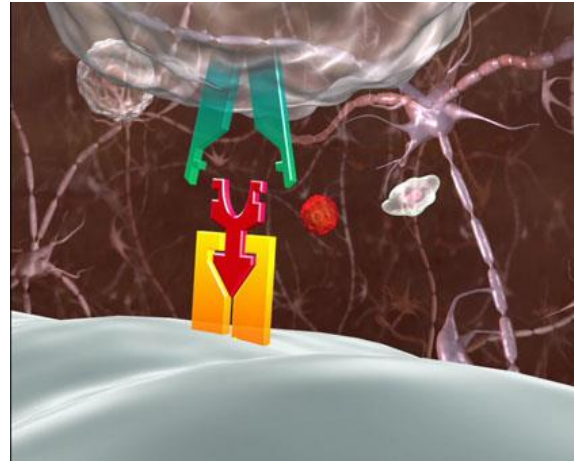
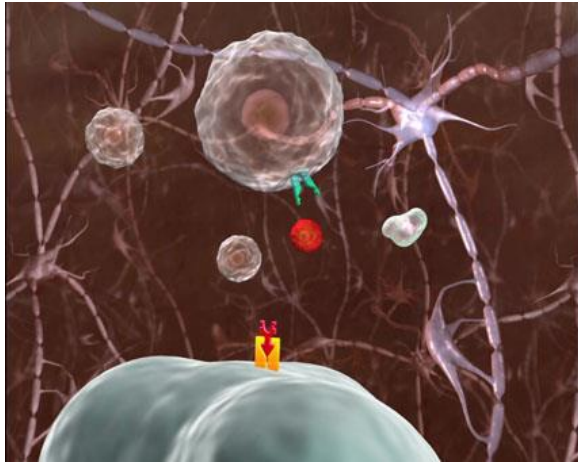
Zevní faktory

- ❖ viry mírného pásma – častější výskyt u Indoevropské populace
- ❖ stres
- ❖ hormonální vlivy
- ? výživa, sociální podmínky, vitamin D

???

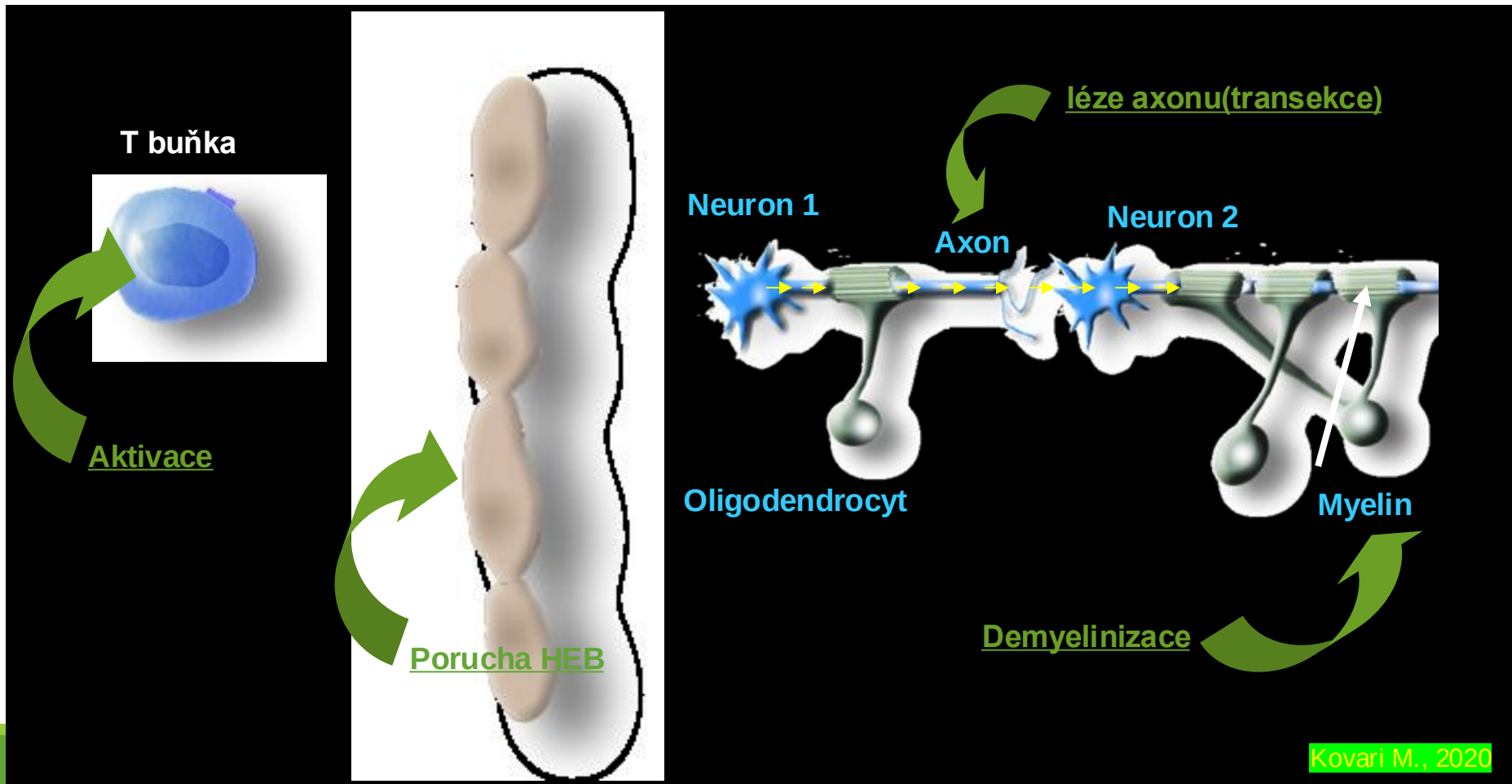


Autoimunitní onemocnění onemocnění zprostředkované autoagresivními lymfocyty (Th1 CD4) s variabilní účastí protilátek



CNS: cíl autoimunity v patogenezi RS

Krev — Hemato-encefalická bariera (HEB) — CNS: mozek a mícha



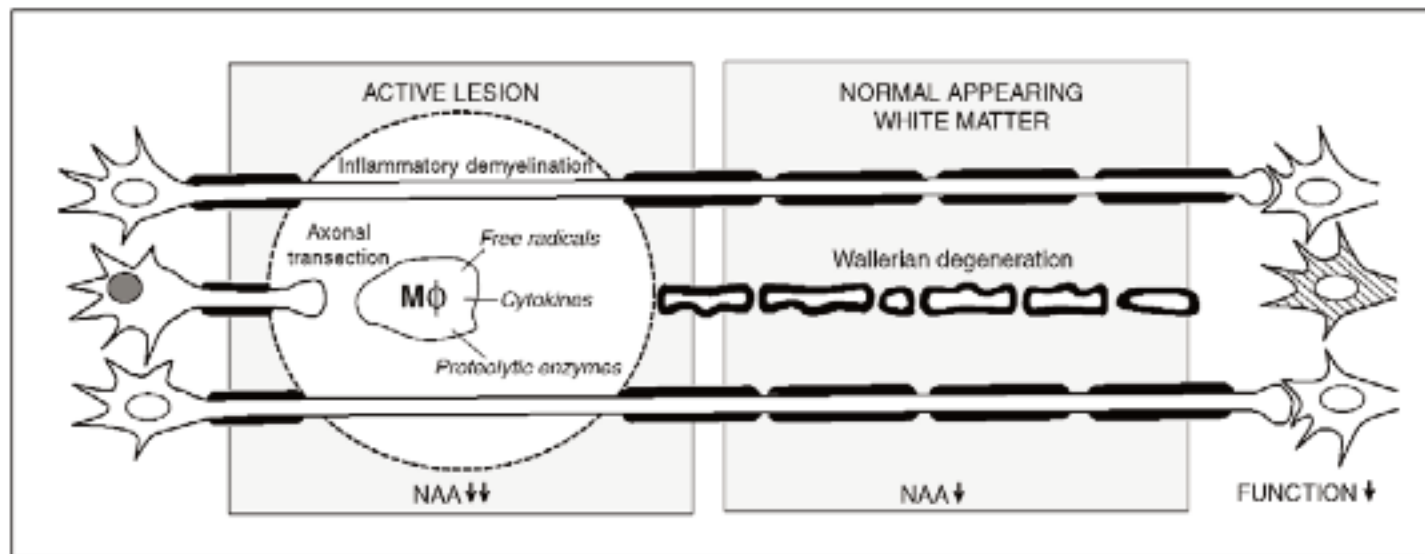
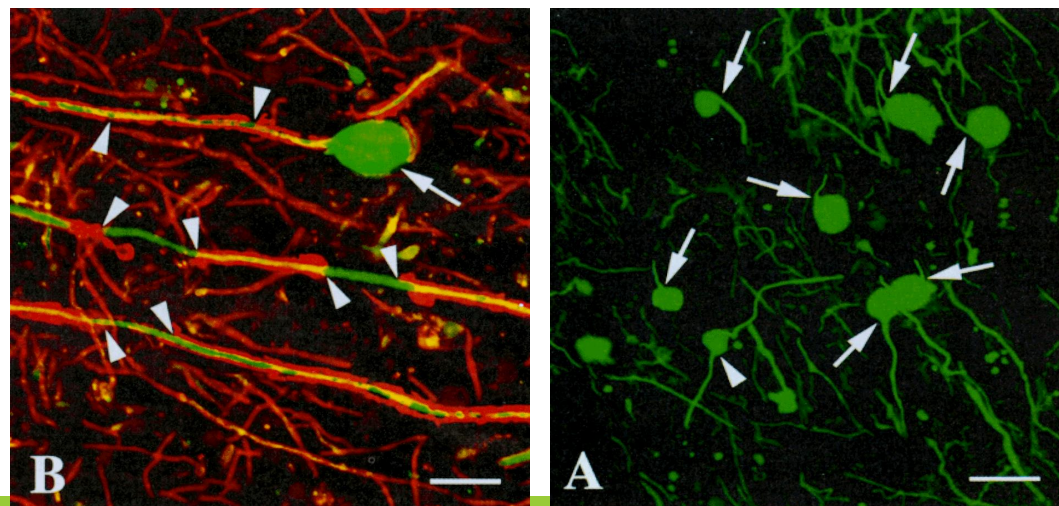
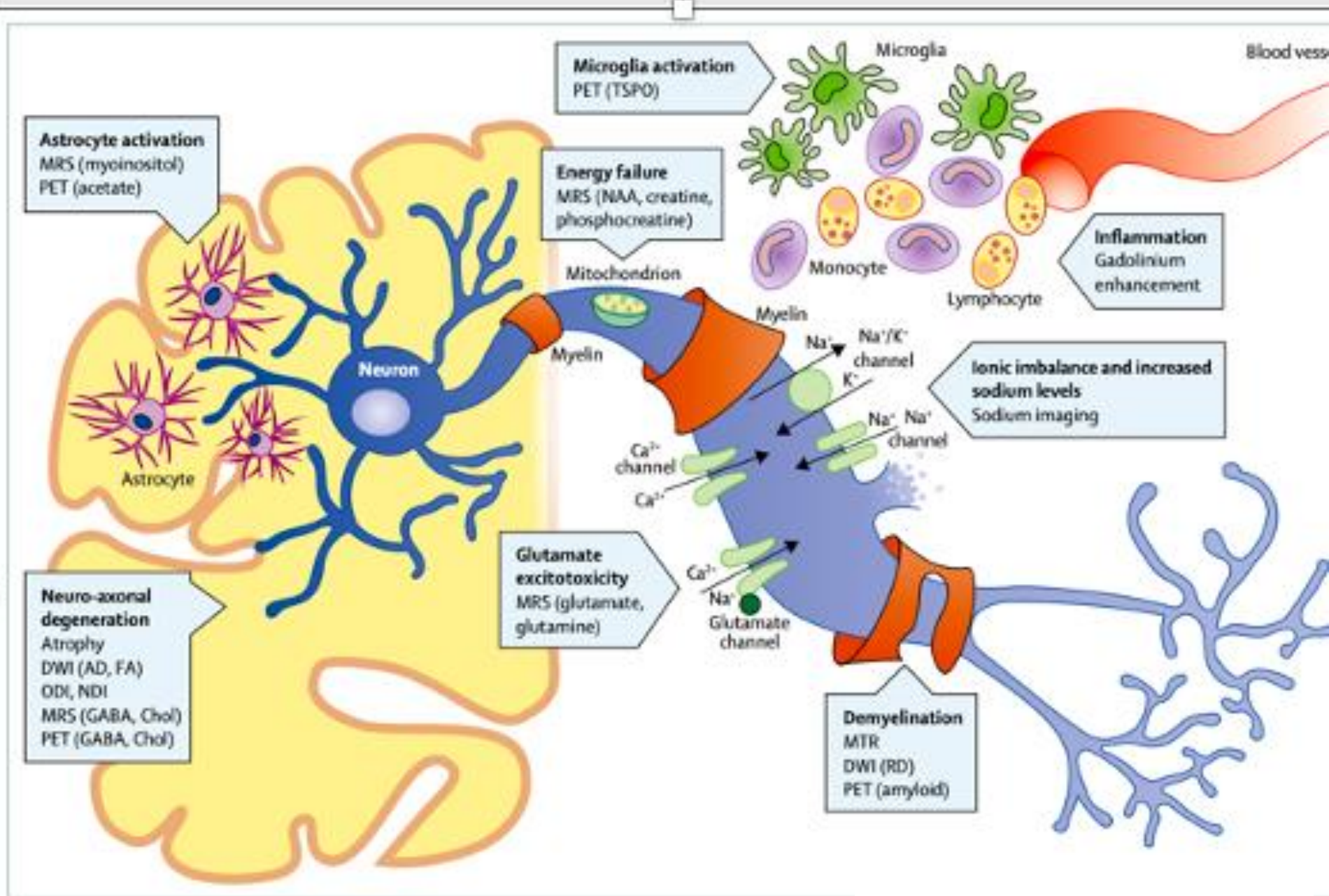


FIGURE 1 Axonal damage caused by inflammatory demyelination in an active lesion. Substances produced by activated immune and glial cells may mediate tissue injury, including axonal transection. Levels of the neuronal marker *N*-acetyl aspartate (NAA) are markedly decreased within lesions. NAA becomes reduced as a consequence of Wallerian degeneration in normal appearing white matter distal to the lesion. Denervation of target neurons causes functional loss and possibly downstream effects. Republished with permission from Bjartmar *et al.*, *Arch. Neurol.* 58: 37-39, 2001. Fee paid to American Medical Association.





Multiple sclerosis

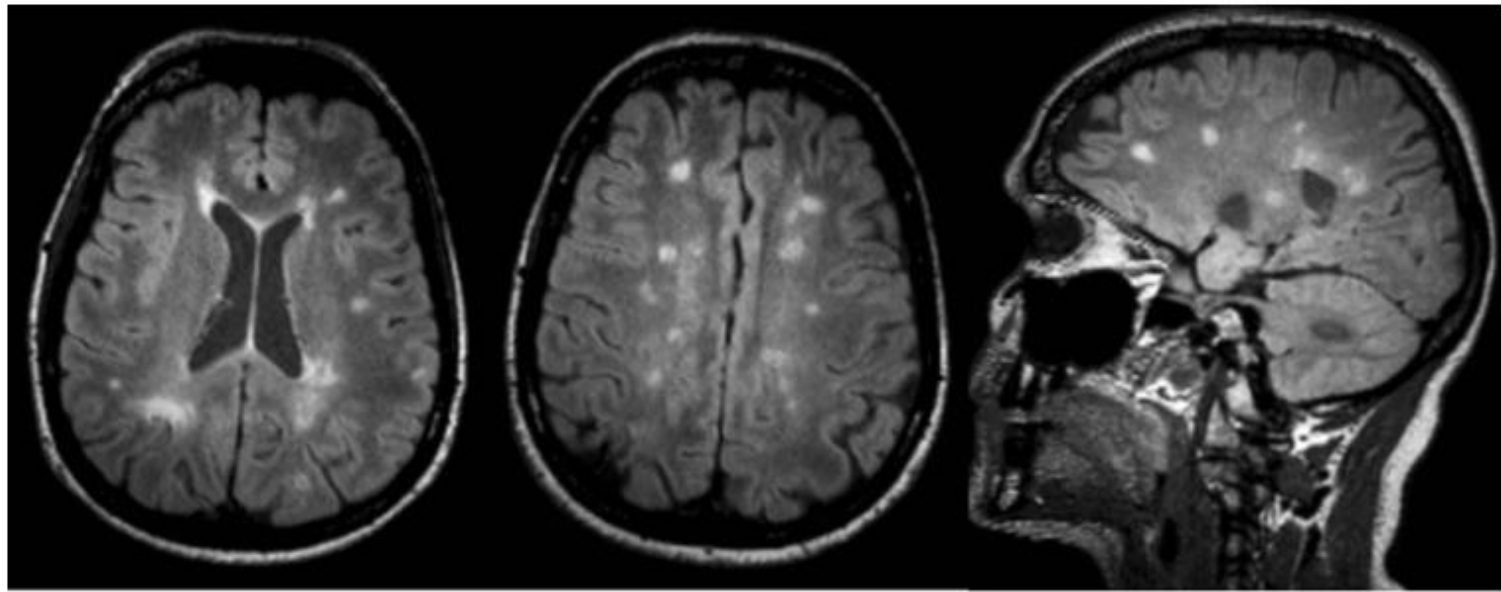


Fig. 2 Axial and sagittal T2-FLAIR images of a 51-year-old woman with MS demonstrate typical multiple ovoid hyperintense lesions in the periventricular and juxtacortical white matter

Neuroradiology

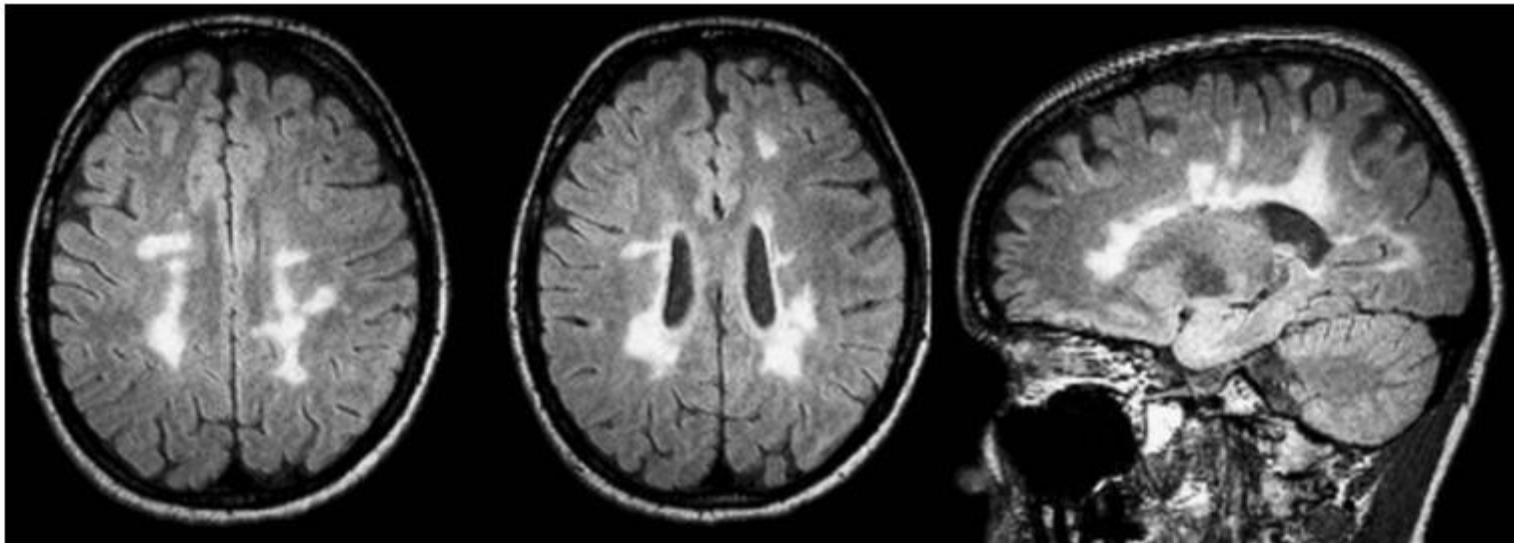
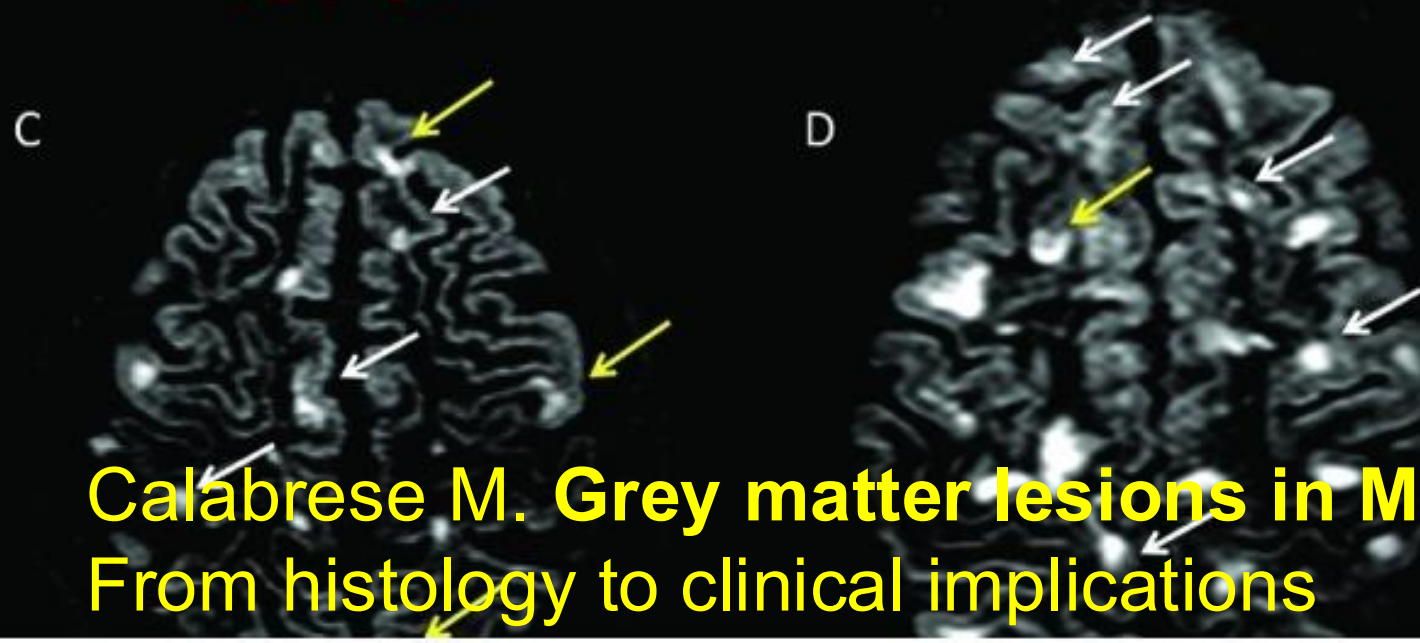
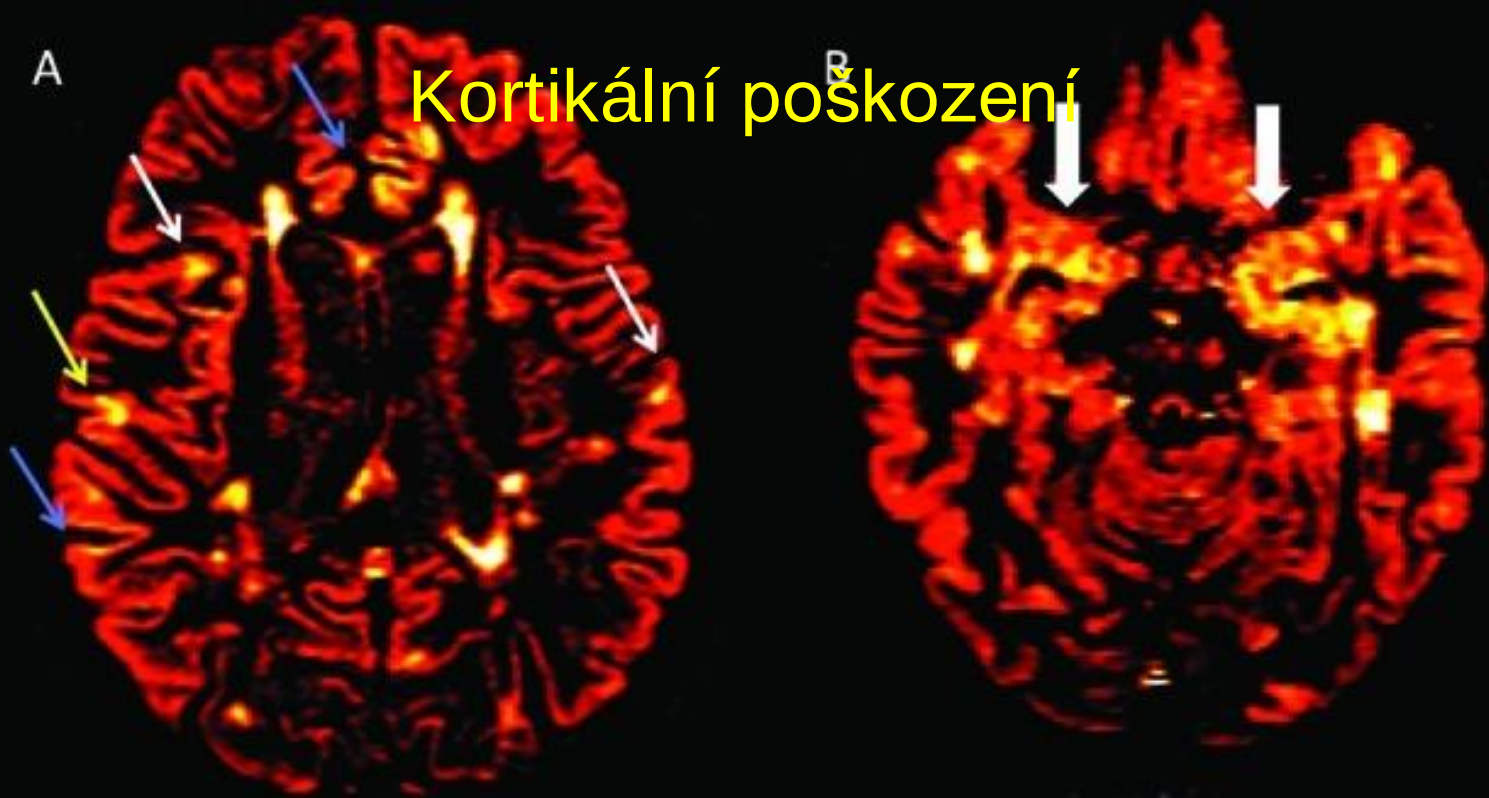
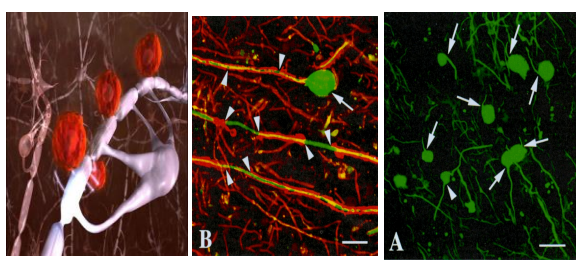


Fig. 3 Axial and sagittal T2-FLAIR images of a 31-year-old man with MS demonstrate typical confluent periventricular lesions in the white matter

Kortikální poškození



Calabrese M. Grey matter lesions in MS
From histology to clinical implications



poruchy zraku,
citlivosti,
hybnosti,
sfinkterových
funkcí,
rovnováhy a
koordinace,
kognitivních
funkcí,
únava, deprese

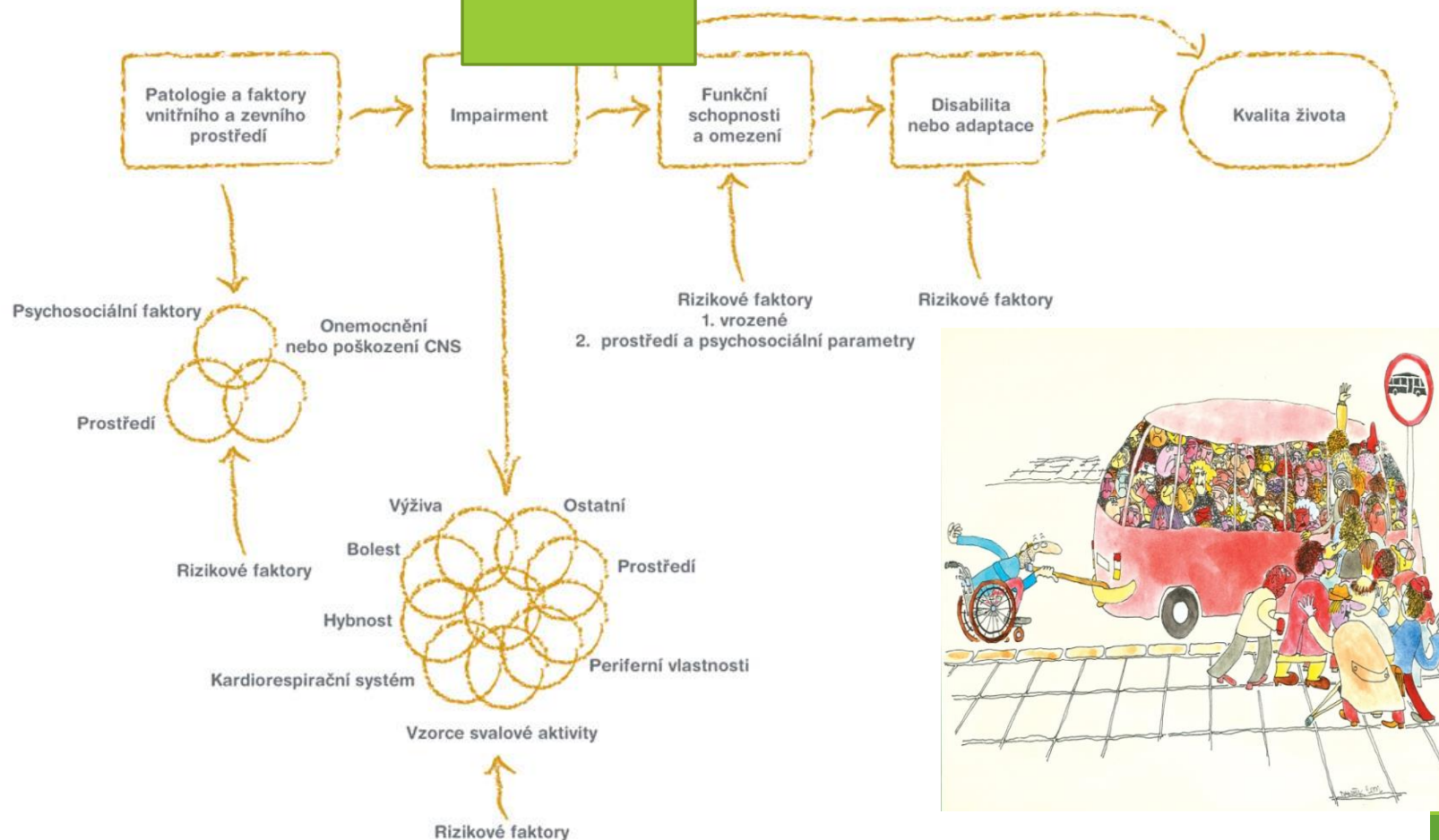
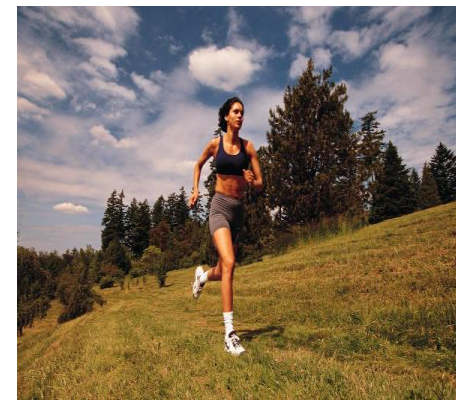
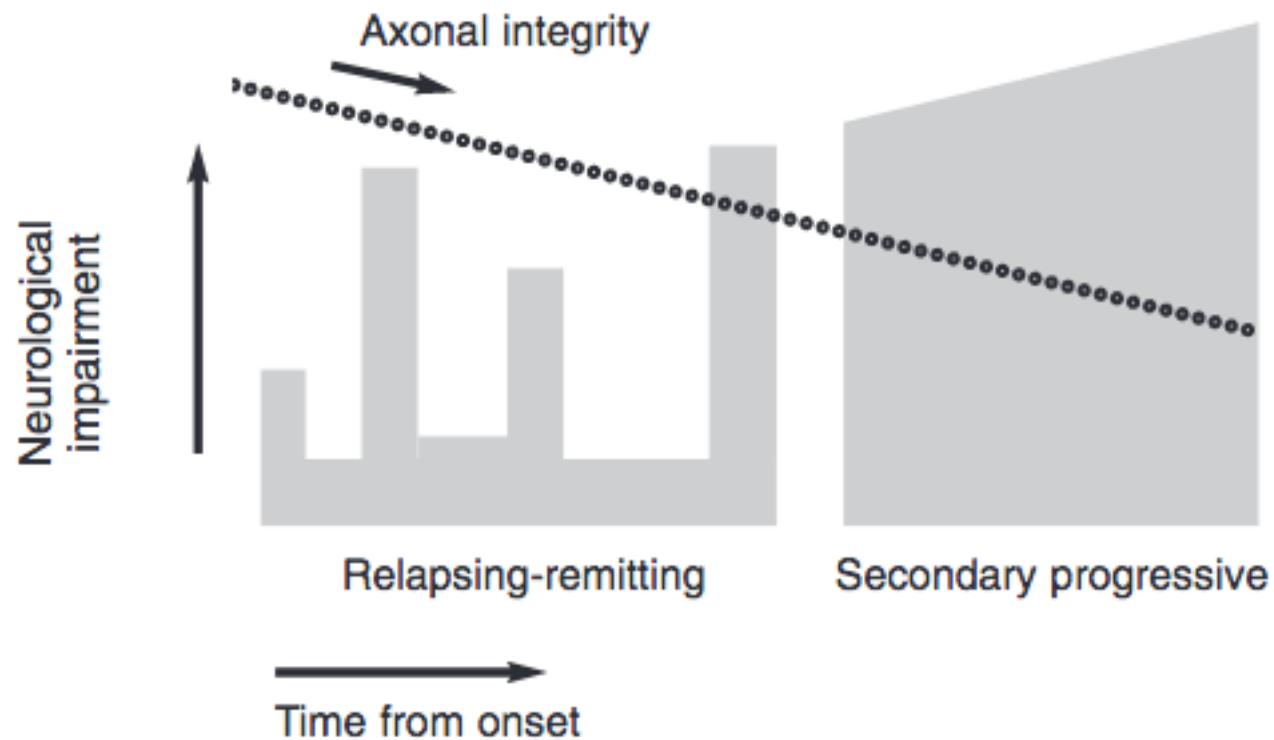


Figure 1. The Changes in Neurological Impairment Over Time in MS and the Relationship to Axon Loss



MS = multiple sclerosis.

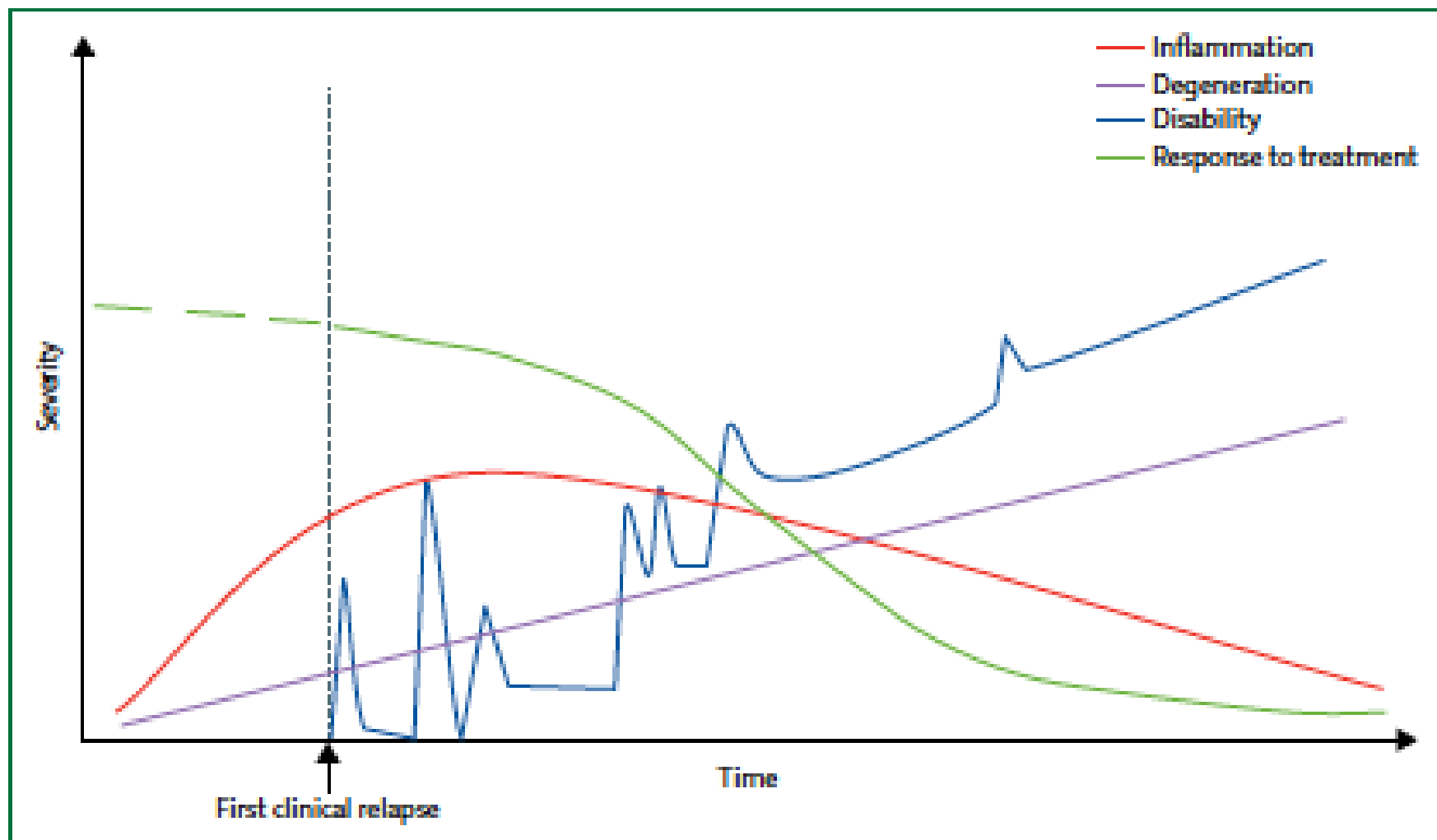


Figure 2: Changes in the risk-benefit ratio according to disease evolution

The temporal profile of the benefit-risk ratio of multiple sclerosis treatment is not constant: benefits tend to be greater in the earlier phases whereas the risks are independent from the disease evolution because of the possible increased frequency of comorbidities.

Multiple sclerosis 2

Evolving concepts in the treatment of relapsing multiple sclerosis

Giancarlo Comi, Marta Radaelli, Per Sørensen

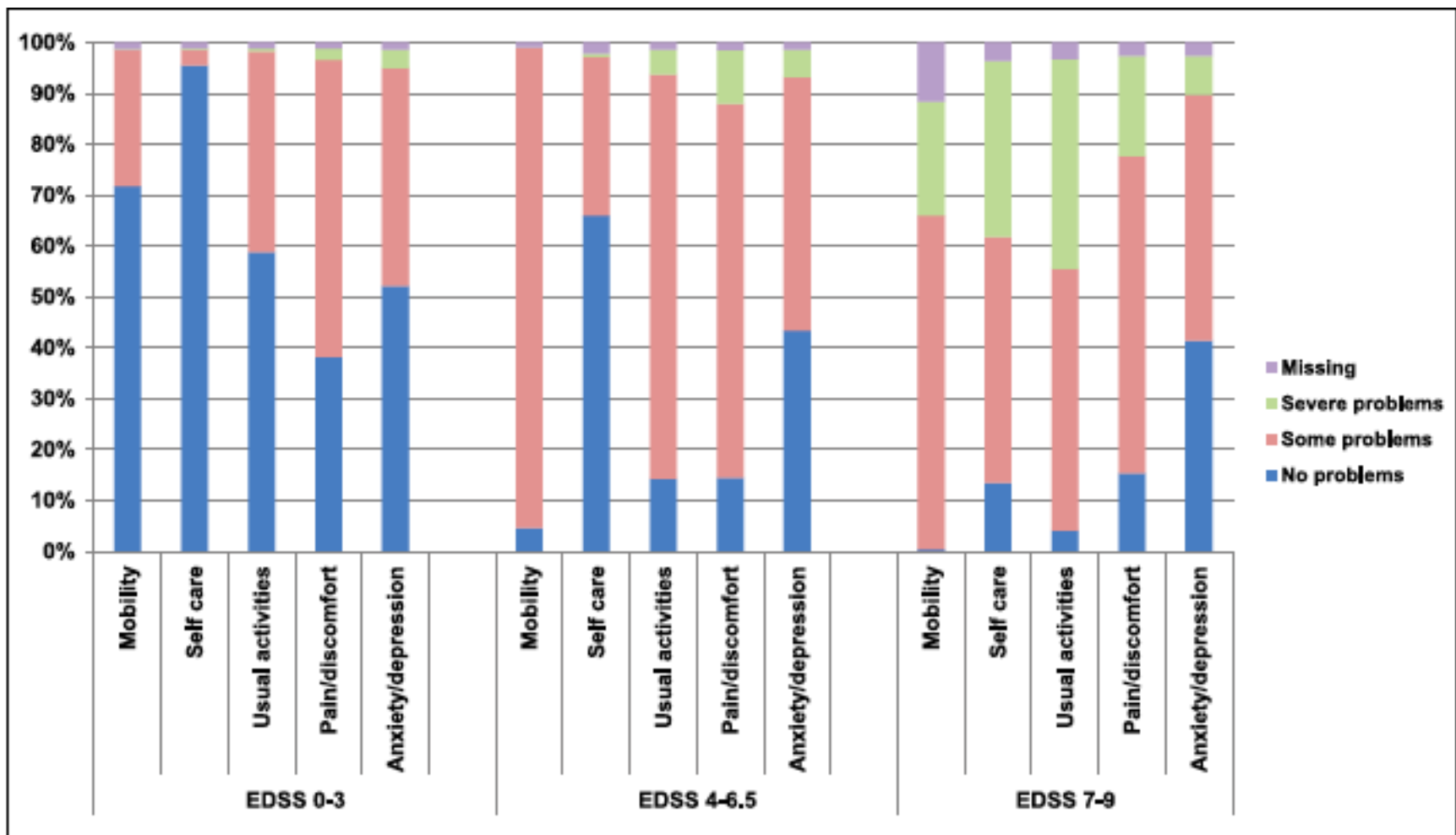


Figure 2. Proportion of patients and level of problems in the five domains of the EQ-5D, by level of disease severity ($N = 15,429$). The EQ-5D 3L addresses five domains of HRQoL, with three levels of answers (no problem, some problems and severe problems). The proportion of patients with no problems decreases rapidly with advancing disease severity in all domains except for anxiety/depression, where similar levels of problems were present at all levels of disease severity. EDSS: Expanded Disability Status Scale; EQ-5D 3L: EuroQol Five Dimensions questionnaire with three levels per domain; HRQoL: health-related quality of life.

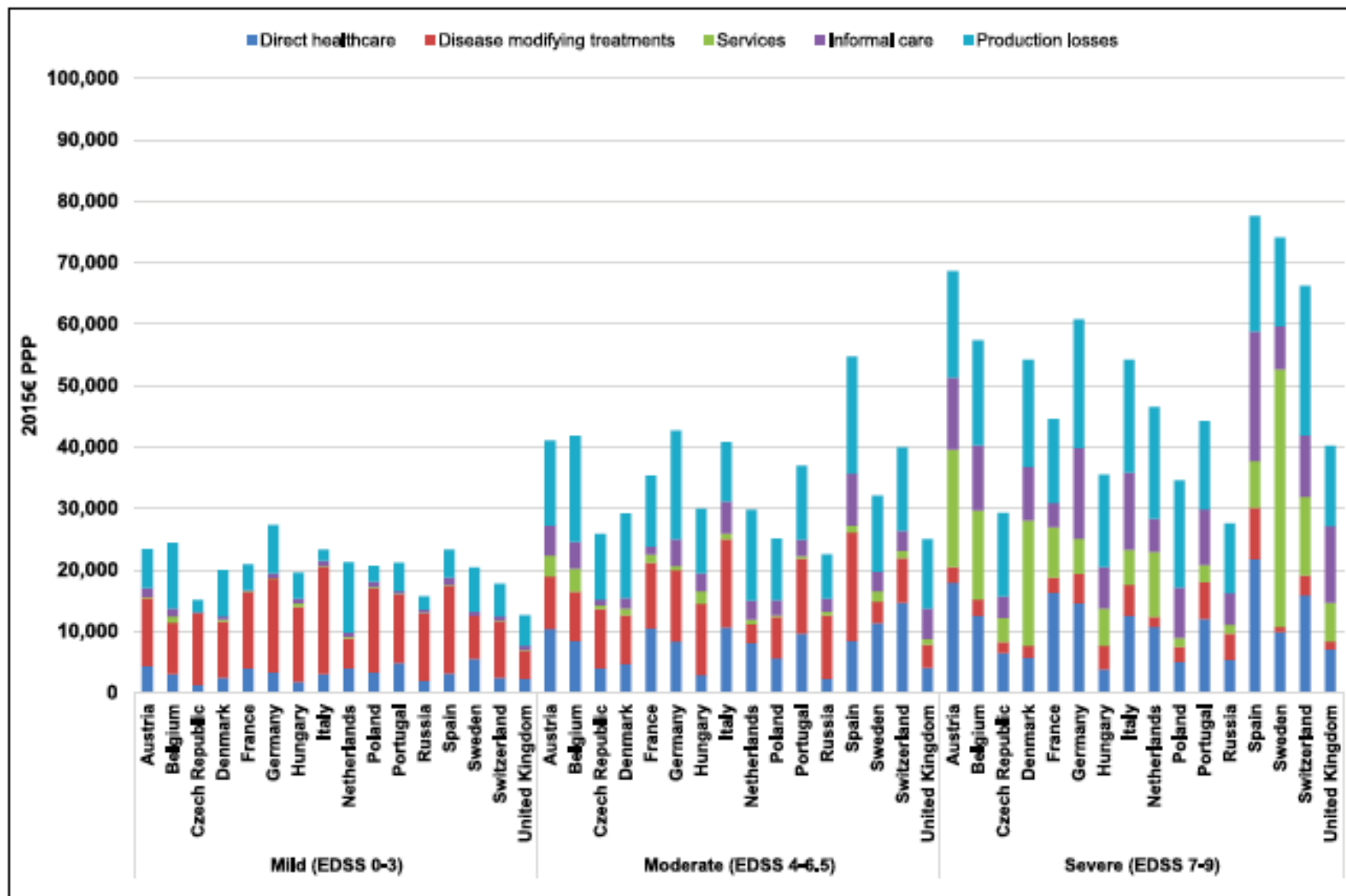


Figure 6. Mean total annual cost per patient by disease severity and resource type, 2015€ PPP ($N = 16,808$). Results are presented for the main resource categories and by disease severity. Early in the disease, the cost of DMTs dominates, while late in the disease, community services and informal care represent a large proportion of costs. Production losses play a major role in moderate and severe disease. Costs are converted to Euros and adjusted with purchasing power parity according to GDP. EDSS: Expanded Disability Status Scale; PPP: purchasing power parity. Kobelt et al., 2017

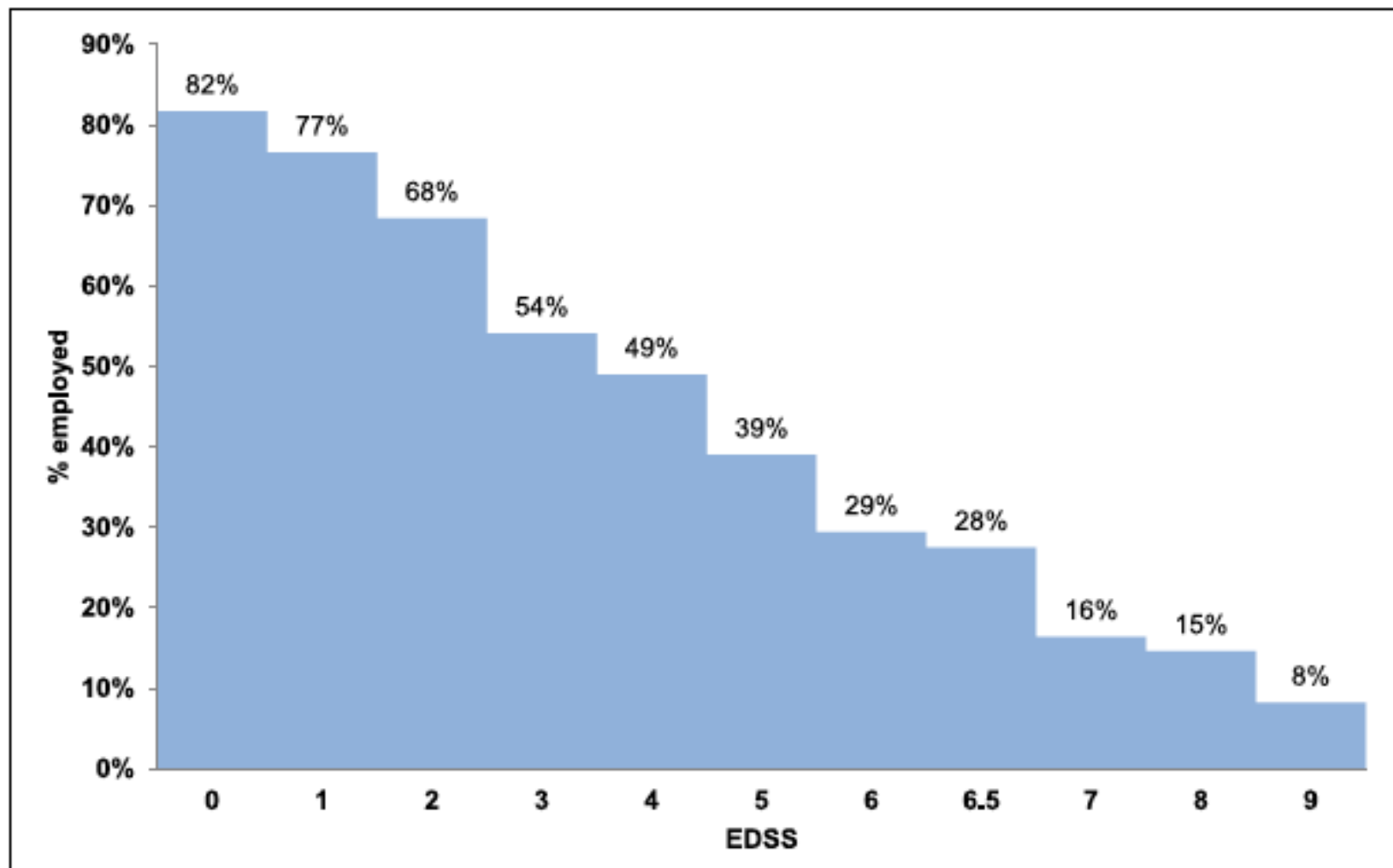
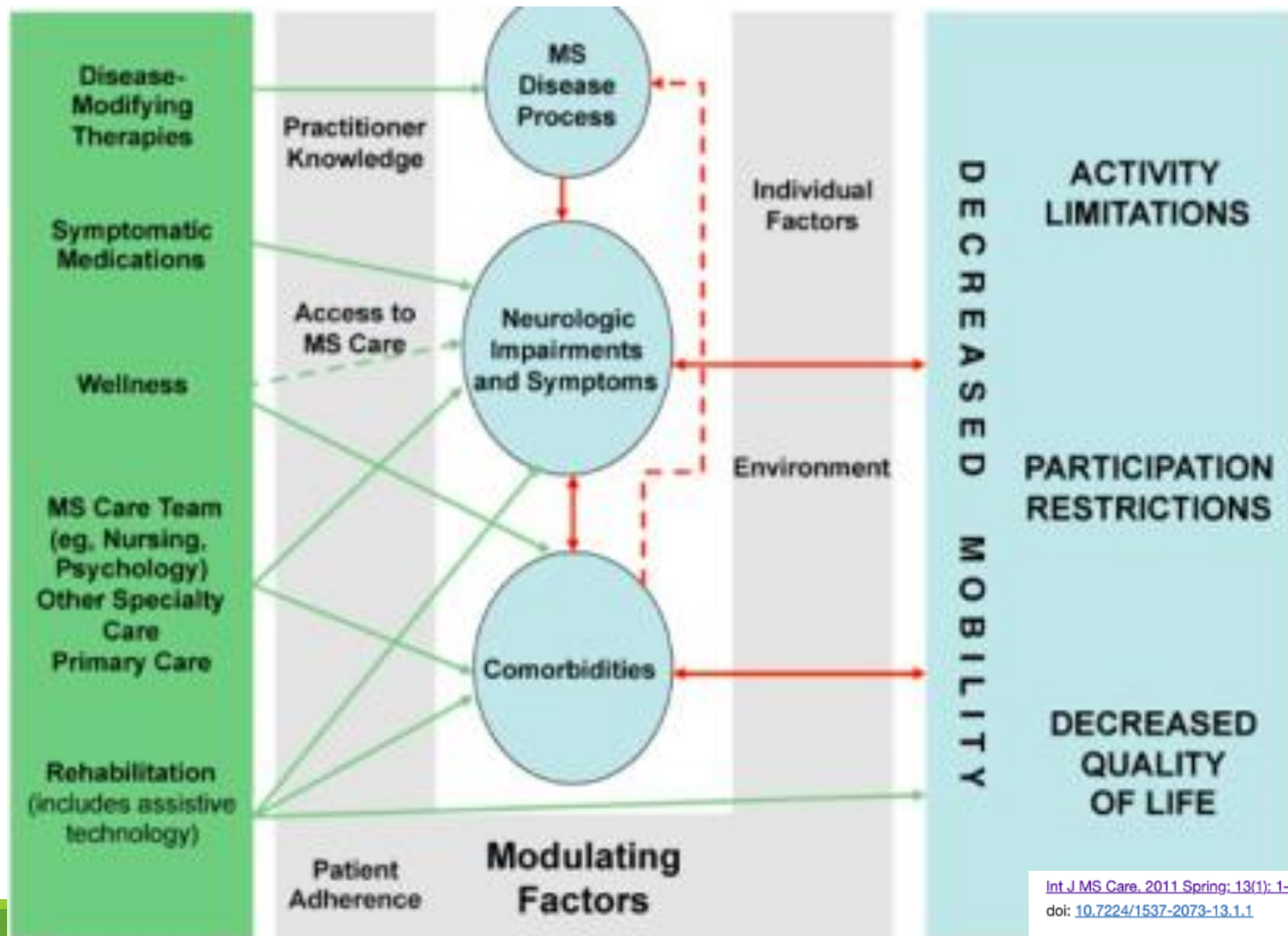


Figure 5. Workforce participation: proportion of patients below retirement age ($N = 13,391$) employed or self-employed ($N = 6769$). Workforce participation decreases rapidly with advancing EDSS, from normal population levels at EDSS 0 to only a few patients being able to work at EDSS 9. EDSS: Expanded Disability Status Scale.



Farmakoterapie u relaps remitentní RS

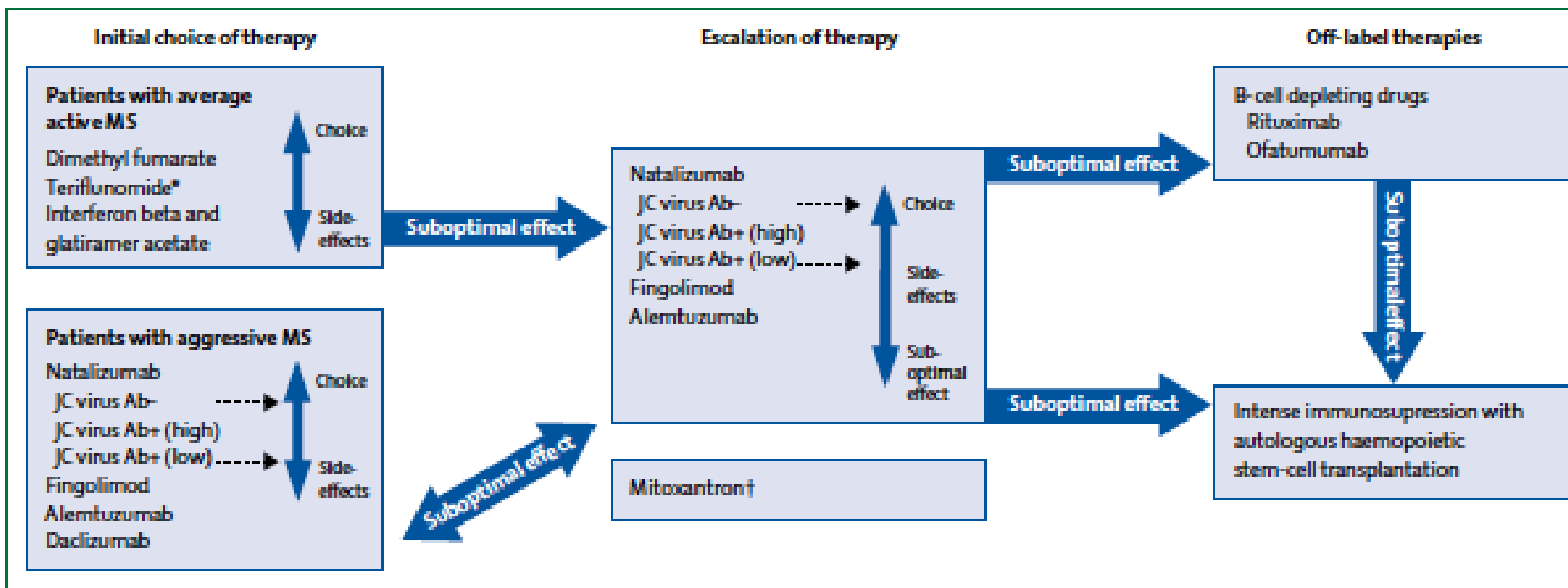


Figure 3: Treatment algorithm for relapsing-remitting MS

In general, the choice of drug used for initial therapy or escalation of therapy should be based on a benefit-risk evaluation and tailored to the individual patient's requirements through a dialogue between the patient and treating neurologist. In cases of adverse or suboptimum effects with one drug, the alternative drug can be tried as the mechanisms of action are quite different. Ab=antibody. MS= multiple sclerosis. * Women planning pregnancy within the next 1-2 years should choose treatments other than teriflunomide. †Owing to serious adverse effects, mitoxantrone is not recommended for ordinary treatment of relapsing-remitting MS.

Multiple sclerosis 2

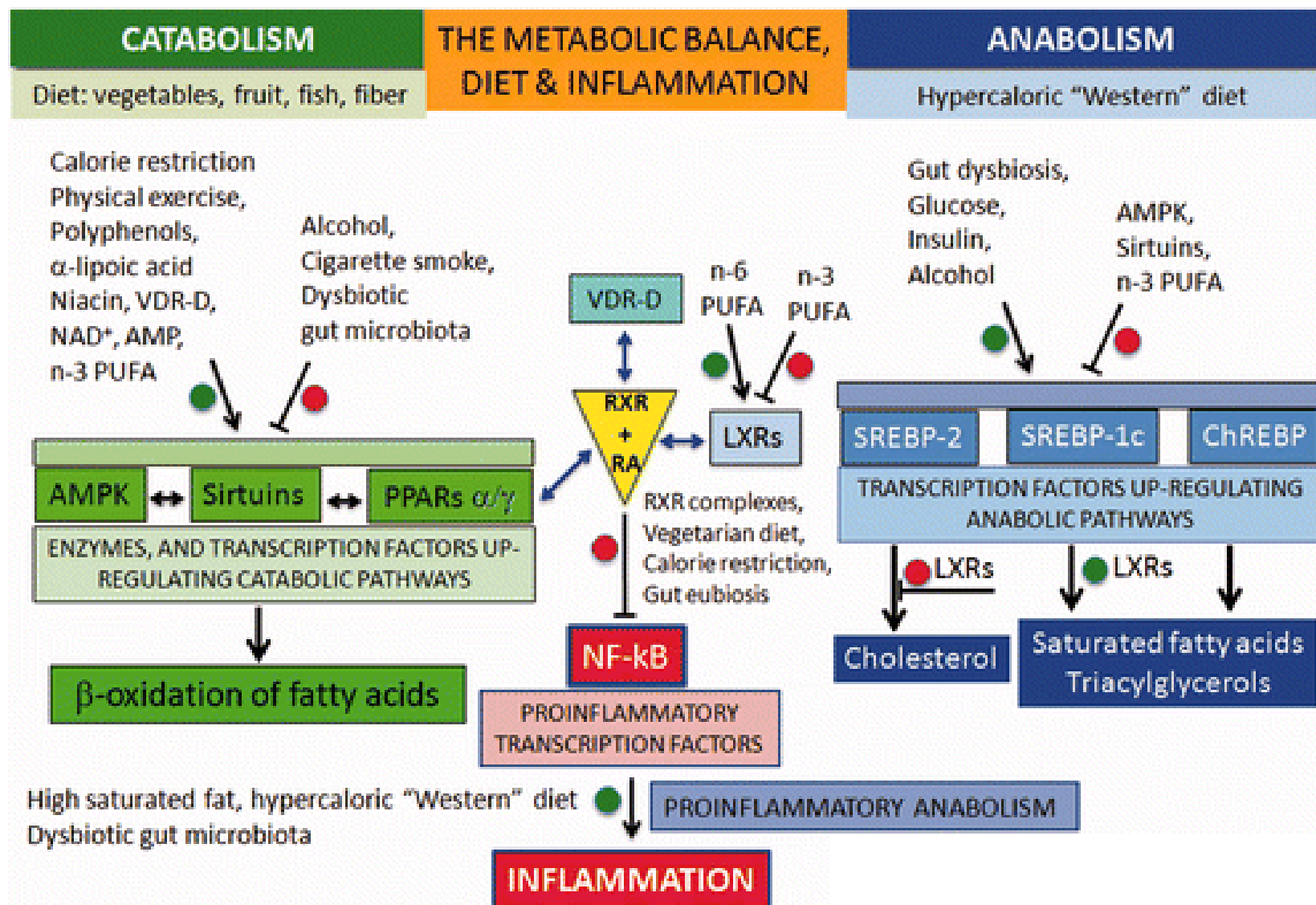
Evolving concepts in the treatment of relapsing multiple sclerosis

Giancarlo Comi, Marta Radaelli, Per Sørensen

Léčba chronické progrese

- opakované dávky kortikosteroidů, cyklofosfamidu a methylprednisonu, mitoxantronu či methotrexátu.

Havrdová, E. 2013



Review

Nutrition Facts in Multiple Sclerosis

Paolo Riccio¹ and Rocco Rossano¹

ASN
American Society
for Neurochemistry

ASN Neuro
January-February 2015: 1–20
© The Author(s) 2015
Reprints and permissions:
sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/1759091414568185
asn.sagepub.com

SAGE

Úprava stravy, potravinové doplňky

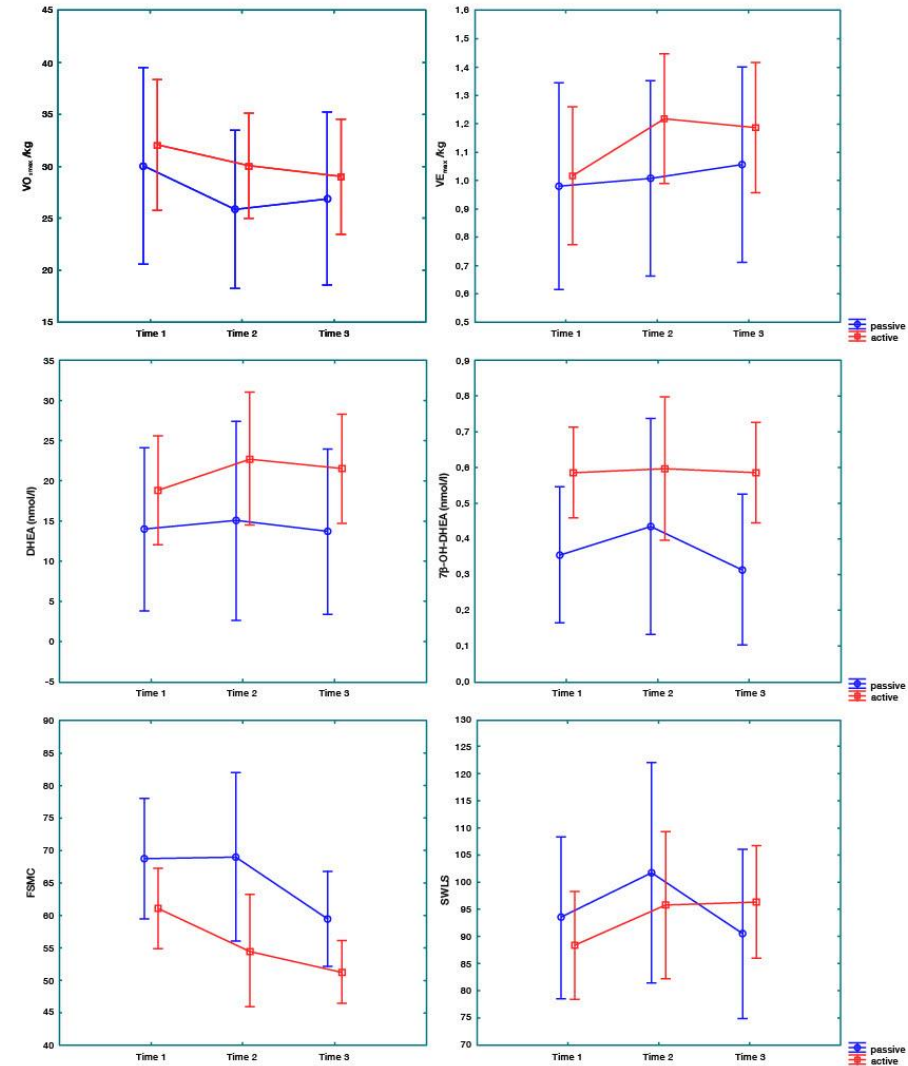
1. zvýšený příjem vlákniny a omega-3 nenasycených mastných kyselin,
2. omezený příjem cukrů, živočišných tuků a masa
3. stravu je vhodné doplnit probiotiky
4. pozitivní protizánětlivý efekt koenzymu Q10, důležitá role vitamínu D byla ozřejměna i v prevenci progresu RS

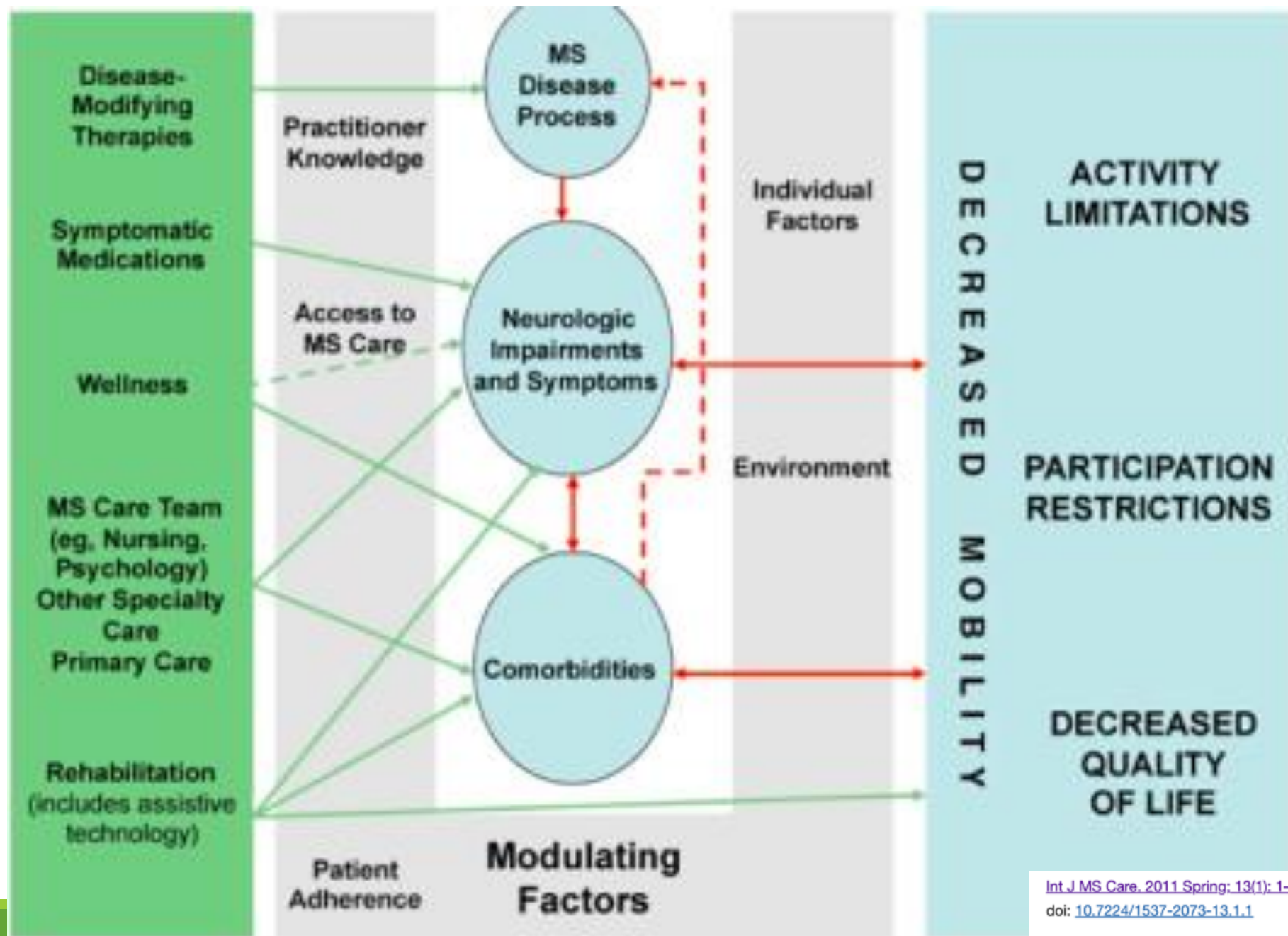
Včasná rehabilitace



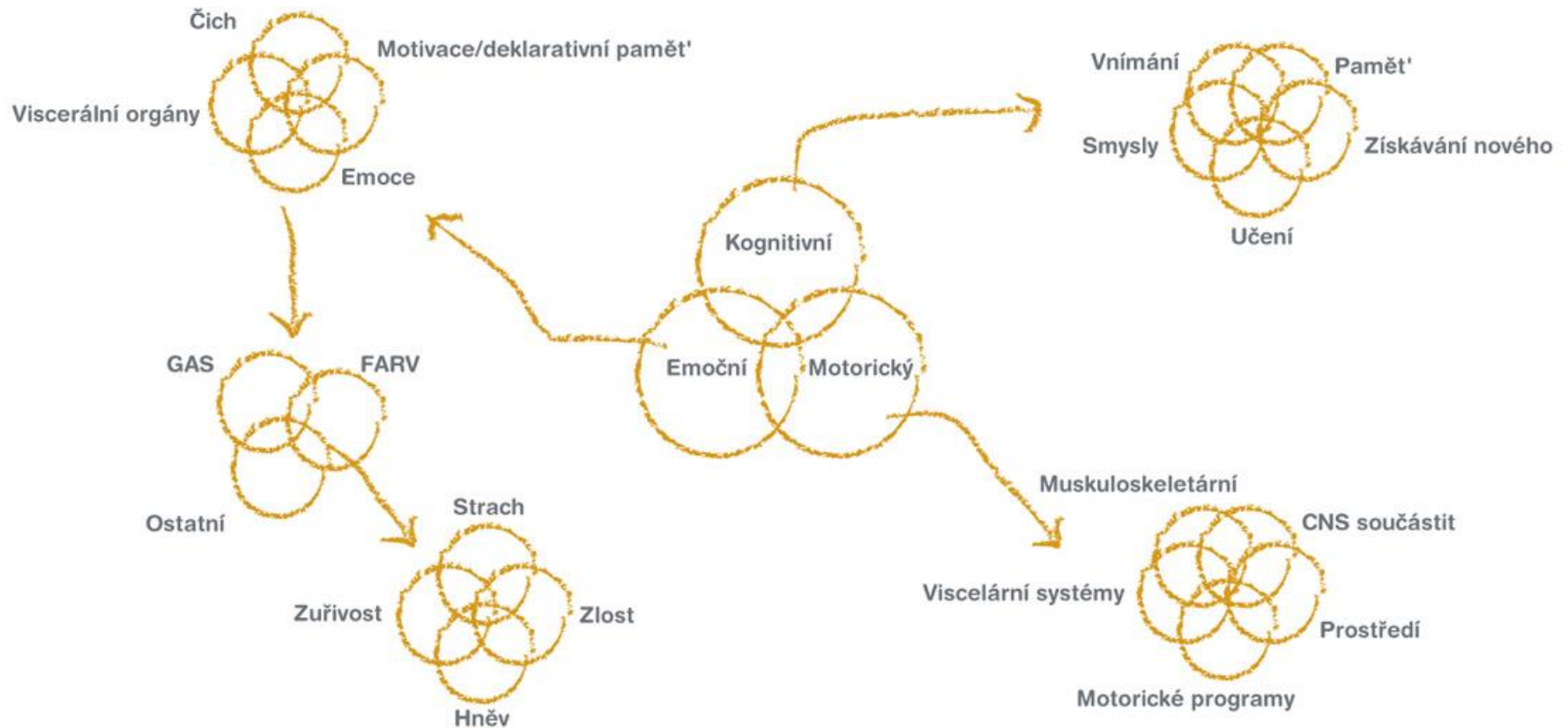
Therapy	Month	1	2	3	4	5	6
Introductory workshop		×					
Group psychology session		×	×	×	×	×	×
Musculoskeletal treatment		×	×		×		×
Aerobic training		×		×		×	
Motor program activating therapy		×	×		×		×

Hrušková et al., 2024





Systemový přístup



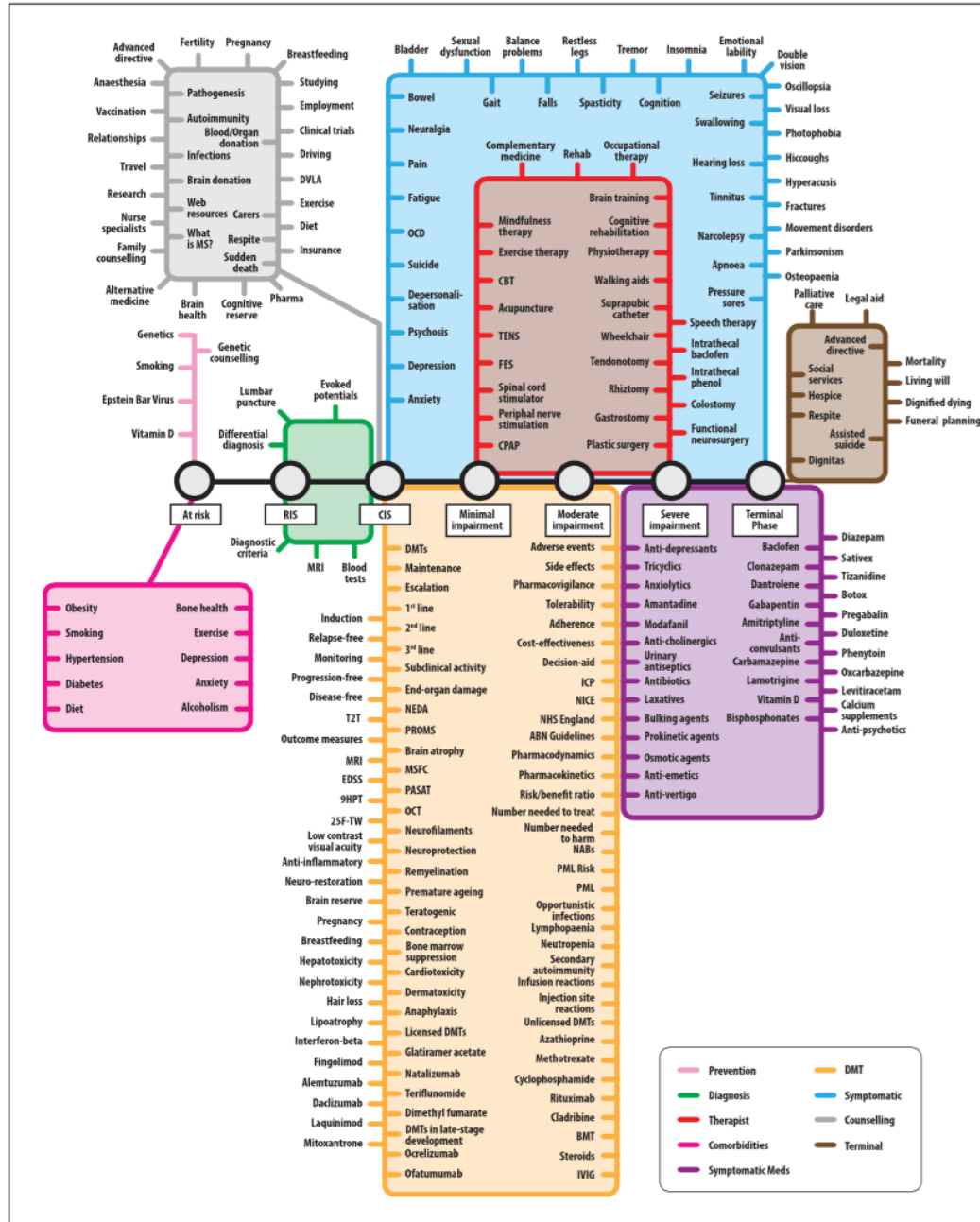


Figure 1. An integrated view on the journey of the MS patient, from preventive and diagnostic approaches to management options in all stages of the disease.³

Reprinted and adapted from Rieckmann et al.⁴ with permission from Elsevier.

CIS: clinically isolated syndrome; DMT: disease-modifying therapy; RIS: radiologically isolated syndrome.

<https://relab.eu/v>

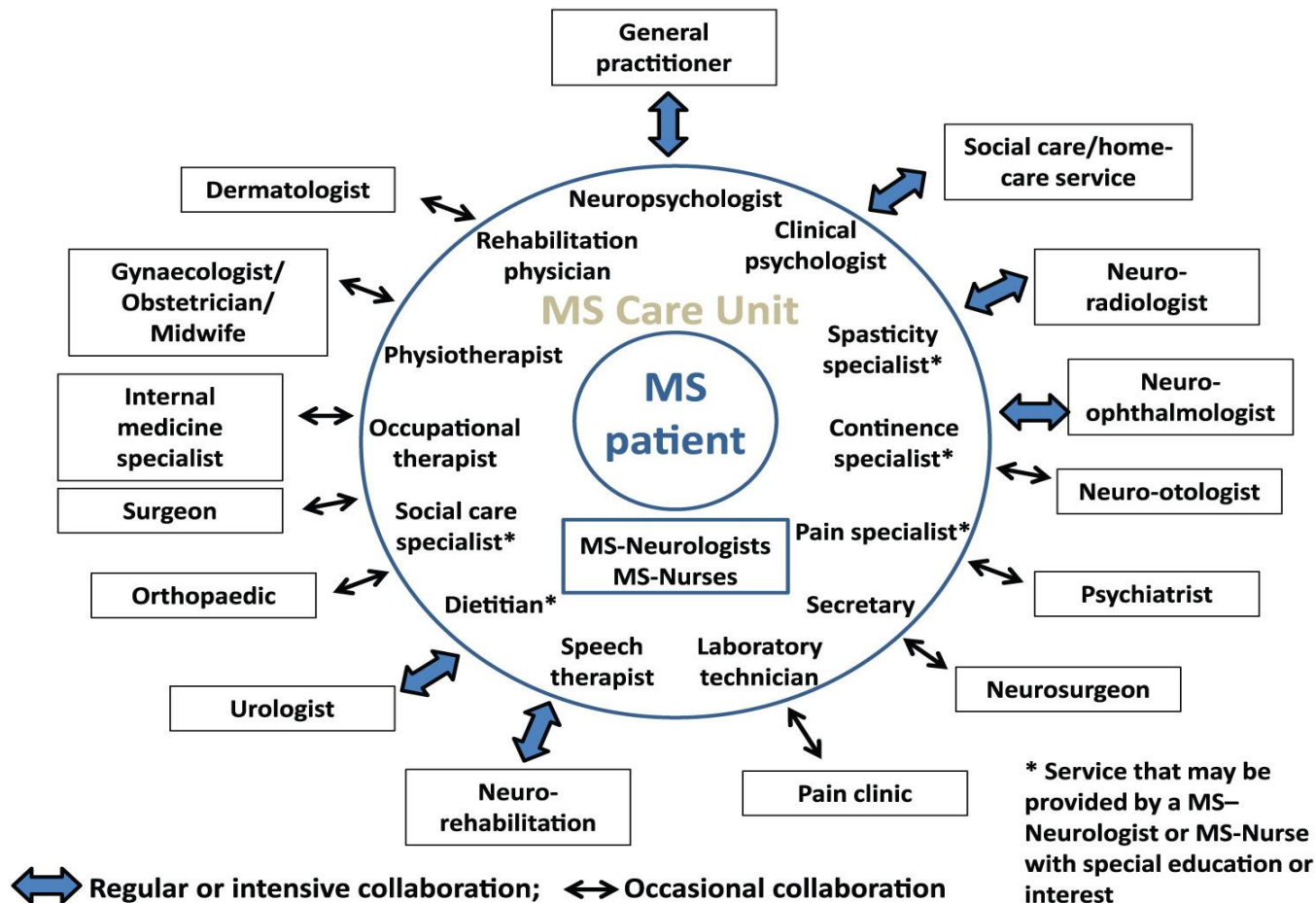


Figure 2. Organization of the fully developed integrated multidisciplinary MS Care Unit.

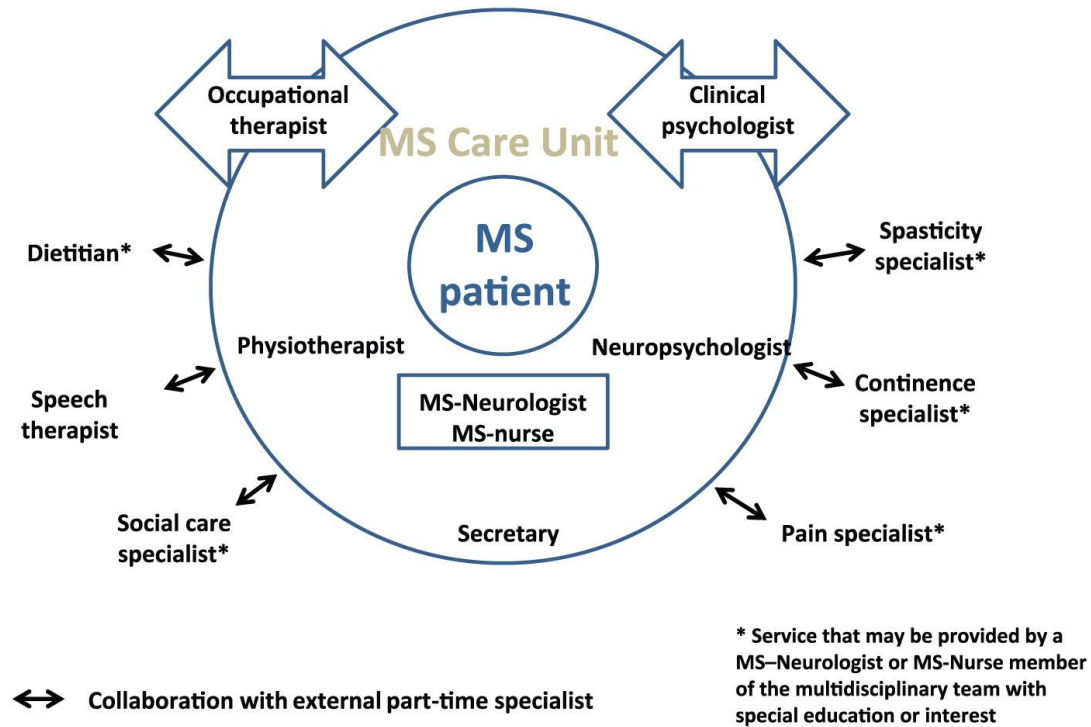


Figure 1. Minimum requirements for a multidisciplinary MS Care Unit.

Specifický přístup pro RS

1) variabilní onemocnění: projevy se liší jak mezi jednotlivci, tak v průběhu onemocnění
→→→ individuální, realistické, flexibilní, na problém orientované cíle.

2) negativní ovlivnění compliance k léčbě (důvěra v terapeuta, aktivní účast na léčbě).

Remise - věří, že se projevy RS již nevrátí a není potřeba v rehabilitační léčbě pokračovat.

Relaps - únavnost, omezující příznaky, pocity úzkosti a zoufalství.

3) Rehabilitační proces mohou významně komplikovat některé příznaky roztroušené sklerózy, především únava, deprese a kognitivní poruchy.

Únava často znemožňuje vykonávat běžné denní aktivity, ale i aktivní účast na rehabilitačním procesu

Depresivní člověk není schopen aktivně spolupracovat na rehabilitačním procesu, proto je potřeba depresivní poruchy před zahájením rehabilitace rozpoznat a léčit.

U malého procenta mohou kognitivní poruchy negativně zasáhnout do vykonávání běžných denních aktivit, ale i do plánování a aktivní účasti na rehabilitační léčbě.

V těchto případech je potřeba přizpůsobit styl komunikace, zvolit jiné strategie učení a intervenční metody.

Odlišný přístup podle aktivity onemocnění

Ataka: omezení pohybových aktivit, zaměření na snížení rizika vzniku komplikací souvisejících s akutním stavem , citlivá stimulace ideální funkce centrálního nervového systému

Remise: po vyšetření – pravidelný aerobní trénink a neurorehabilitace, návrat do vykonávání běžných denních aktivit

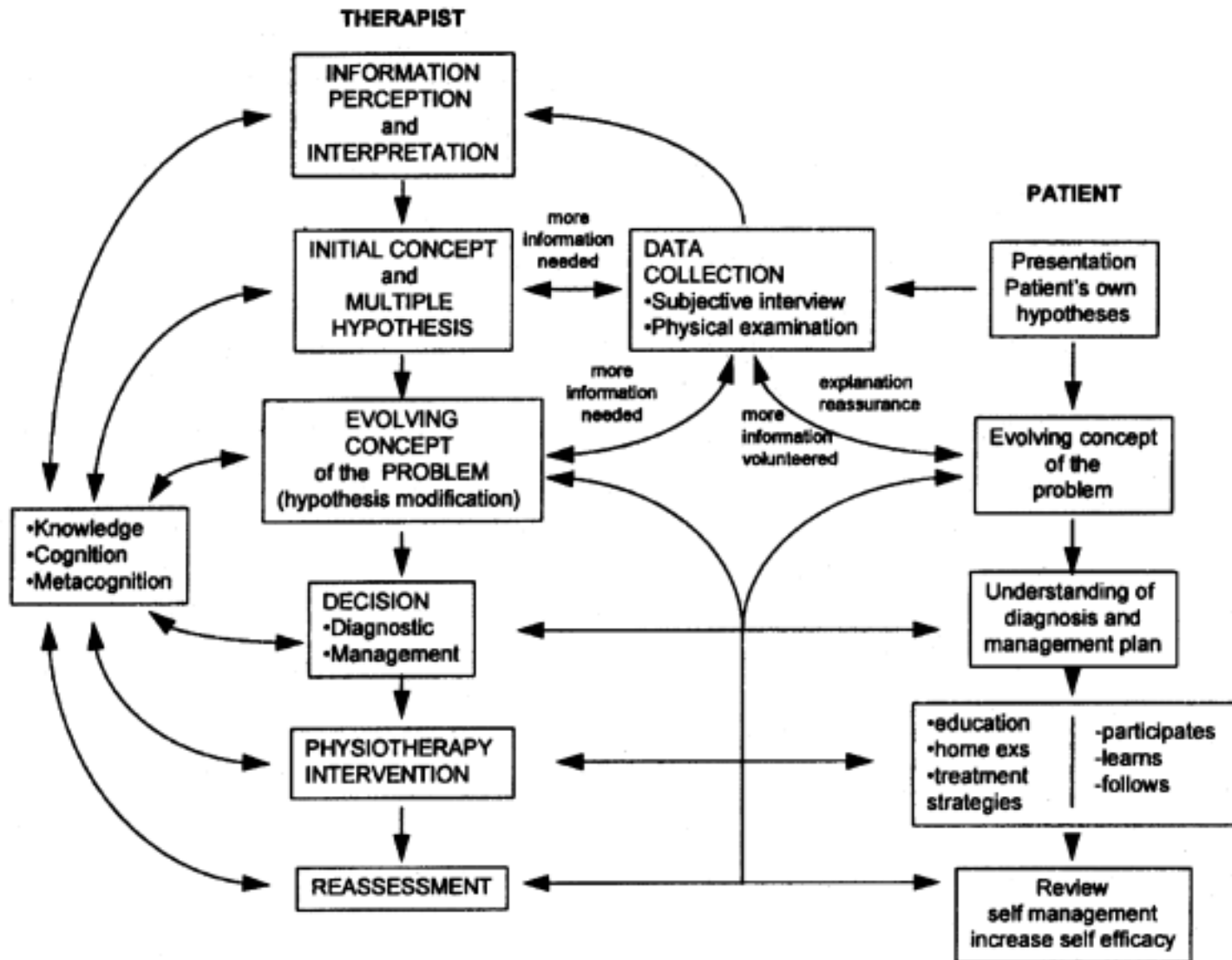
EVIDENCE BASED MEDICINE

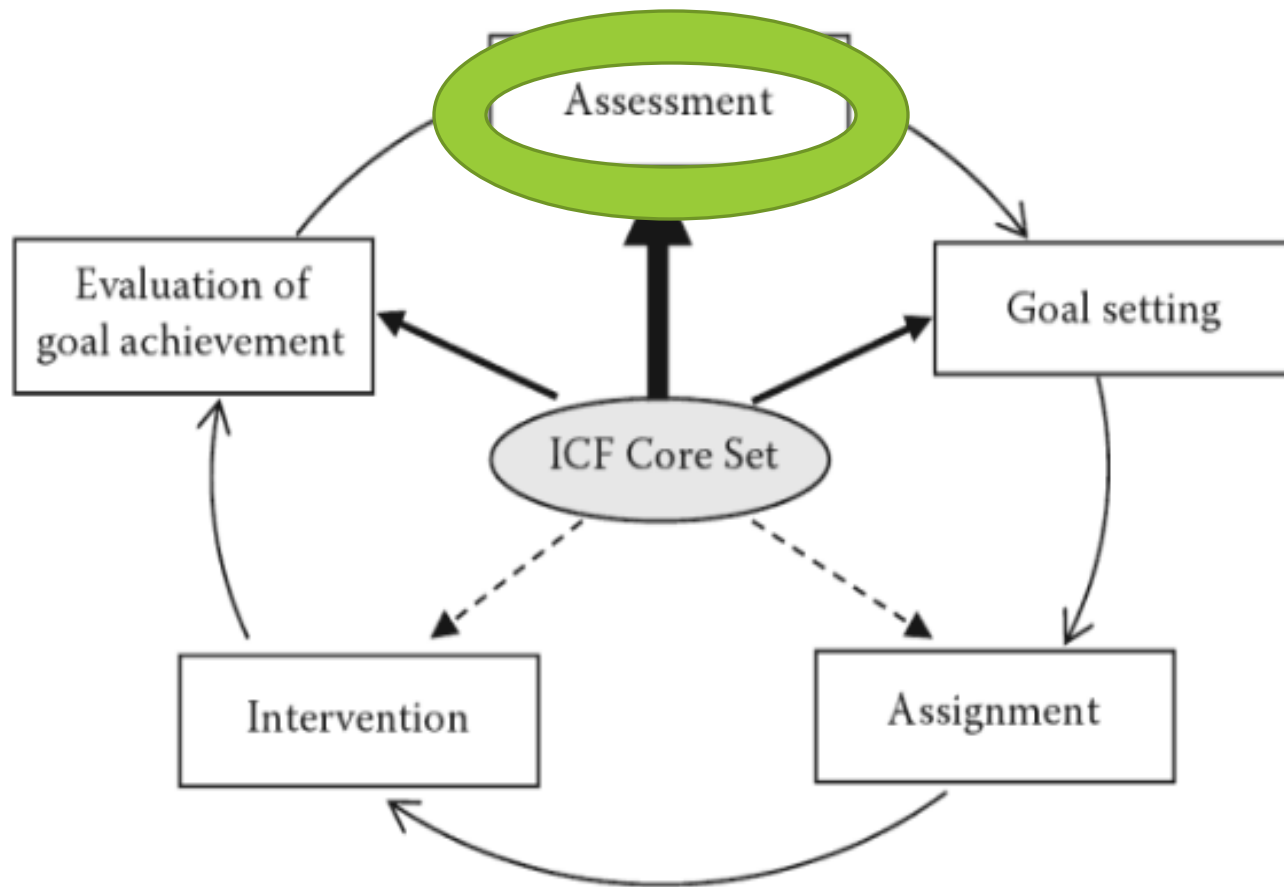
EBM je systematický přístup k řešení klinických problémů, který umožňuje propojení nejlepších dostupných vědeckých důkazů s klinickou zkušeností a preferencemi pacienta (patient values). (Sackett 2000)



Pavlíková M., 201

Význam spolupráce pacienta





Rauch et al 2014 *International Classification of Disease*

Examination models

The International Classification of Health and Disability (ICF):

a globally agreed upon framework to understand and classify the typical spectrum of problems in functioning of persons given their environmental context.

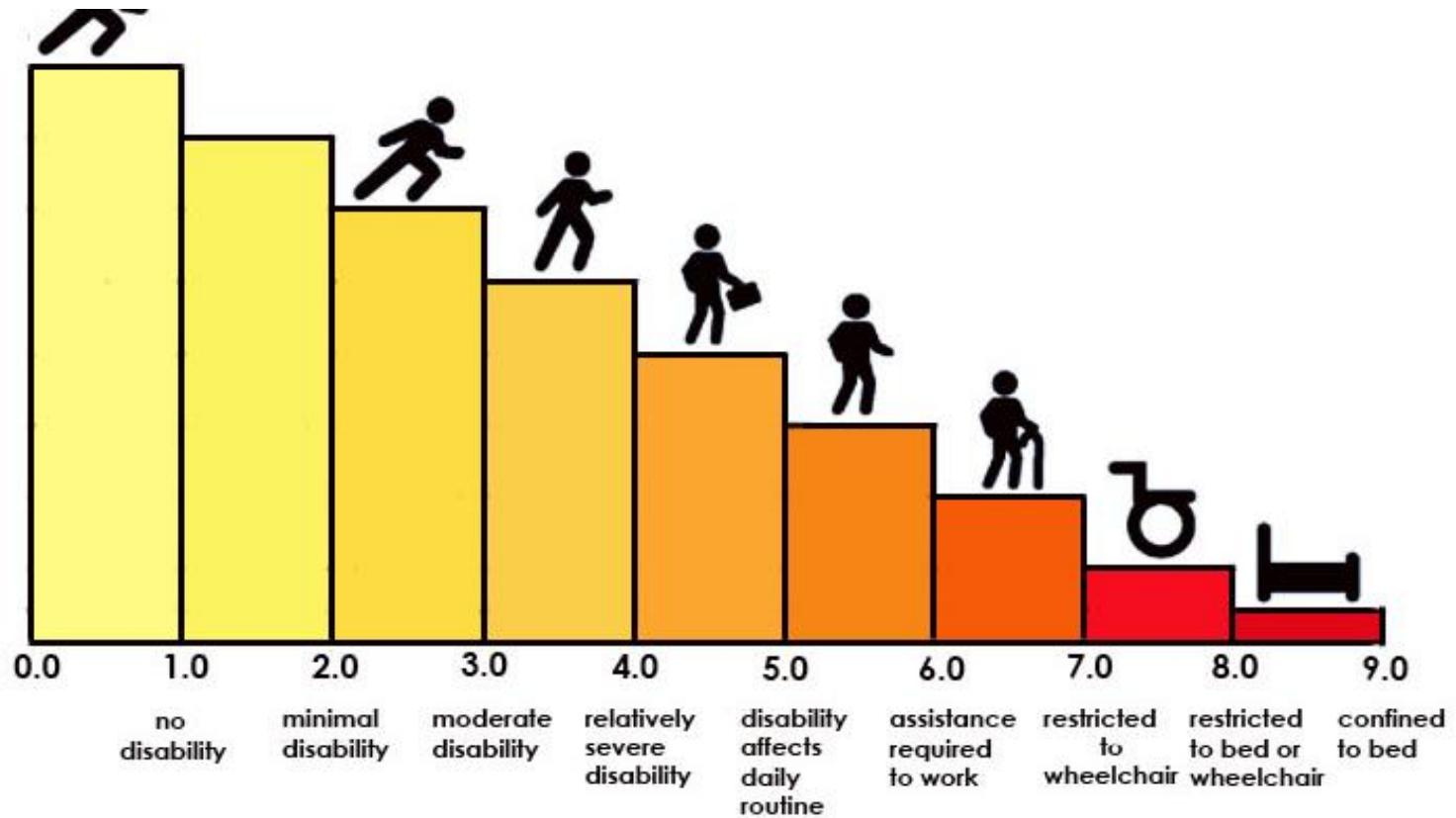
Goal attainment scaling (GAS):

method for rating goal achievement

Patient Reported Outcomes Measurement Information Systems (PROMIS):

a modern psychometric theory approach that scores directly people with disability comparable to people without physical limitations.

Škálování u RS – EDSS



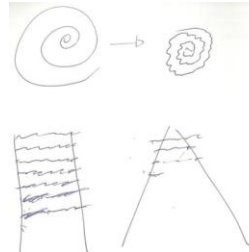
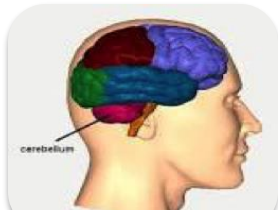
EDSS – funkční systémy

- **7 funkčních systémů:**

- zrak,
- kmen (okulomotorika, polykání..),
- pyramidový sy (sval. síla, reflexy, spasticita),
- mozeček (třes, ataxie trupu, ataxie končetin, ataxie chůze)
- senzitivní (taktilní, vibrační, pohybovit, parestezie, decharge électrique)
- sfinkterové funkce (inkontinence, ČIK, sex. dysfunkce)
- mentální (deprese, euférie, ment. Výkon)

Hodnocení chůze

- EDSS 4.0 – chůze bez opory a bez zastavení nad 500 metrů
- EDSS 4.5 – nad 300 m
- EDSS 5.0 – nad 200 m
- EDSS 5.5 – nad 100 m
- EDSS 6.0 – jednostranná asistence hole
- EDSS 6.5. – dvoustranná asistence hole
- EDSS 7.0 – vozík



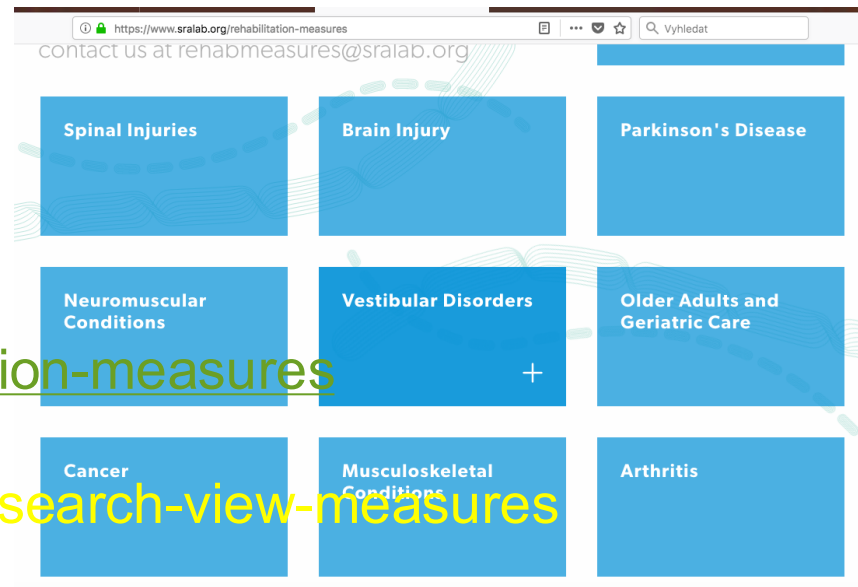
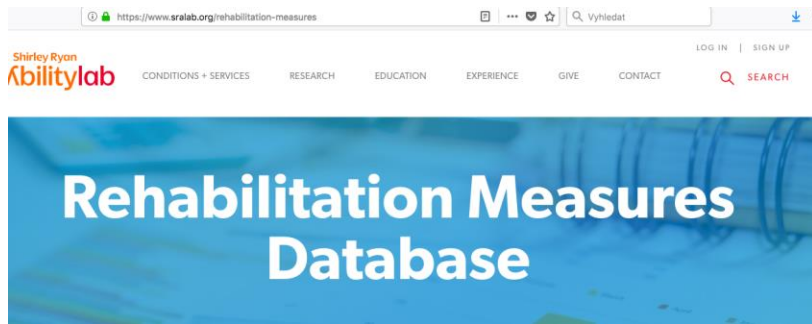
- anamnesis
- Neurological examination
- The Fahn-Tolosa-Marin Tremor Rating Scale
- Bain and Findley Clinical Tremor Rating Scale
- Washington Heights-Inwood Genetic Study of Essential Tremor
-

- Nine hole peg test
- Box and Blocks test
- Purdue Pegboard
- Action Research Arm Test
- TEMPA*
- Disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH)
- Wolf Motor Function Test
- Brunnstrom-Fugl-Meyer test
- International Cooperative Ataxia Rating Scale (ICARS)
- Scale for the assessment and rating of ataxia (SARA)

- Sickness Impact Profile
- Short-Form(SF-12, SF-36)
- Sickness Impact Profile
- Short-Form(SF-12, SF-36)

<https://www.icf-core-sets.org/en/page1.php>

Volba vhodného testu



<https://www.sralab.org/rehabilitation-measures>

<https://www.healthmeasures.net/search-view-measures>

Psychometrické vlastnosti testů

SENZITIVITA

stupeň vnímavosti, kterým je test schopen detekovat malé, ale klinicky významné změny.

Reliabilita

- shoda, stabilita nebo reprodukovatelnost testu v čase

VALIDITA

vypovídá o tom, zda testuje to, co si myslíme, že testuje, respektive to, co bychom chtěli a potřebovali, aby testoval.

Responsiveness and meaningful improvement of mobility measures following MS rehabilitation

Ilse Baert, PT, PhD, Tori Smedal, PT, PhD, Alon Kalron, PT, PhD, Kamila Rasova, PT, PhD, Adnan Heric-Mansrud, PT, MSc, Rainer Ehling, MD, Iratxe Elorriaga Minguez, PT, Una Nedeljkovic, MD, Andrea Tacchino, PhD, Peter Hellinckx, PT, Greet Adriaenssens, PT, Gosia Stachowiak, PT, Klaus Gusowski, PT, Davide Cattaneo, PT, PhD, Sophie Borgers, PT, Jeffrey Hebert, PT, PhD, Ulrik Dalgas, MSc, PhD, and Peter Feys, PT, PhD

Correspondence

Dr. Baert
ilse.baert@uhasselt.be

Neurology® 2018;00:e1-e13. doi:10.1212/WNL.0000000000006532

Table 3 Distribution of global rating of change scale from patient's and therapist's perspective on functional mobility

	Perspective from patient, n (%)	Perspective from therapist, n (%)
Very much worse	0 (0)	0 (0)
Much worse	3 (1.6)	2 (1.1)
Minimally worse	4 (2.1)	3 (1.6)
No change	33 (17.3)	29 (15.2)
Minimally improved	70 (36.7)	102 (53.4)
Much improved	66 (34.6)	45 (23.6)
Very much improved	8 (4.2)	8 (4.2)

Table 5 Combined anchor- and distribution-based responsiveness (AUC, MIC, SRC) for improvement on functional mobility using therapist's perspective as external criteria

Outcome measure	ROC			MIC _{improved}			SRC	
	AUC	95% CI	p Value	β_2	SE	p Value	SRC _{ind}	SRC _{group}
Whole group								
TUG, s	0.59	0.49–0.69	0.06	−0.75	0.53	0.16	−4.82	−0.42
TUG cogn, s	0.56	0.46–0.66	0.25	−0.64	0.71	0.37	−6.30	−0.56
FSST, s	0.63	0.52–0.73	0.05	0.90	0.03	<0.01	−7.30	−0.69
5STS, s	0.64	0.54–0.74	<0.01	−1.54	0.77	0.05	−9.70	−0.89
mod 5STS, s	0.55	0.45–0.66	0.32	−0.34	0.44	0.43	−4.53	−0.44
TUG manual, s	0.59	0.43–0.76	0.25	−0.28	0.76	0.71	−3.74	−0.65
BBS	0.70	0.55–0.84	<0.01	2.50	1.12	0.03	6.13	0.97
DGI	0.60	0.45–0.74	0.18	0.59	0.66	0.38	3.99	0.63
TIS-modNV	0.52	0.39–0.66	0.73	−0.21	0.64	0.74	5.94	0.86
MSWS-12	0.61	0.51–0.70	0.03	−6.30	3.14	0.05	−34.81	−3.03
RMI	0.53	0.43–0.63	0.49	0.69	0.04	<0.01	2.48	0.22
MSIS-29 phys	0.58	0.48–0.67	0.10	−4.84	2.31	0.04	−26.18	−2.28
ABC	0.55	0.42–0.69	0.45	1.96	2.68	0.47	22.83	3.57

ROC (Receiver Operating Characteristic) křivka je nástroj pro hodnocení a optimalizaci binárního klasifikačního systému (testu), který ukazuje vztah mezi specificitou a senzitivitou daného testu nebo detektoru pro všechny přípustné hodnoty prahu.

Table 6 Synopsis whether variables did or did not meet the selection criteria and their interpretation to be sensitive to detect change

Outcome measure	Significant AUC (95% CI) > 0.5		Significant MIC _{improved}		MIC > SRC _{group} ^a		Similar results patient and therapist perspective	Interpretation sensitivity (at group level)
	Patient perspective	Therapist perspective	Patient perspective	Therapist perspective	Patient perspective	Therapist perspective		
Whole group								
TUG, s						x	Mostly	Insensitive
TUG cogn, s					x	x	Yes	Insensitive
FSST, s				x	x	x	Mostly	Insensitive
5STS, s	x	x	x	x	x	x	Yes	Sensitive
mod 5STS, s					x		Mostly	Insensitive
TUG manual, s ^b							Yes	Insensitive
BBS ^b		x	x	x		x	No	Indeterminate
DGI ^b			x		x		No	Indeterminate
TIS-modNV ^b							Yes	Insensitive
MSWS-12	x	x	x	x	x	x	Yes	Sensitive
RMI	x		x	x	x	x	Mostly	Sensitive
MSIS-29 phys	x		x	x	x	x	Mostly	Sensitive
ABC ^b							Yes	Insensitive

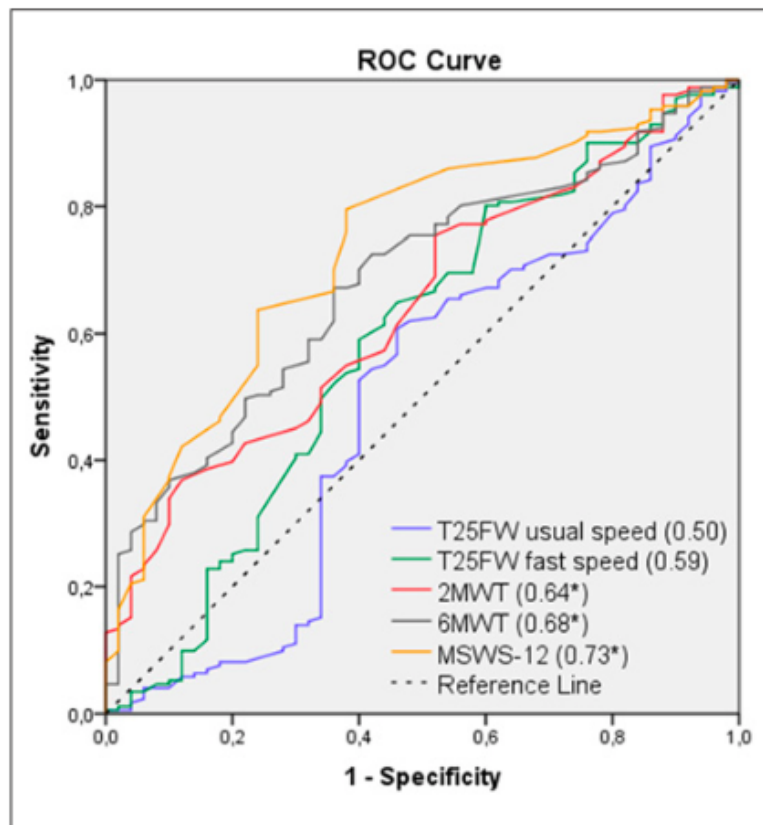


Figure 1. Receiver operating characteristic curves (ROCs) and the areas under the ROC (AUCs) of walking measures from the patients' perspective for the "whole" group.

Abbreviations: T25FW, Timed 25-Foot Walk; 2MWT, 2-Minute Walk Test; 6MWT, 6-Minute Walk Test; MSWS-12, Multiple Sclerosis Walking Scale-12.

* $p < .05$ for AUC values.

Original Article

Responsiveness and Clinically Meaningful Improvement, According to Disability Level, of Five Walking Measures After Rehabilitation in Multiple Sclerosis: A European Multicenter Study

Neurorehabilitation and
Neural Repair
1-11
© The Author(s) 2014
Reprints and permissions:
sagepub.com/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/1545968314521010
nnr.sagepub.com
SAGE

Ilse Baert, PT, PhD¹, Jennifer Freeman, PT, PhD², Tori Smedal, PT, PhD³,
Ulrik Dalgas, MSc, PhD⁴, Anders Romberg, PT, PhD⁵, Alon Kalron, PT, PhD⁶,
Helen Conyers, PT⁷, Iratxe Elorriaga, PT⁸, Benoit Gebara, PT⁹, Johanna Gumse, PT¹⁰,
Adnan Heric, PT¹¹, Ellen Jensen, PT^{12,13}, Kari Jones, PT³, Kathy Knuts, PT¹⁴,
Benoit Maertens de Noordhout, MD¹⁵, Andrej Martic, PT¹⁶, Britt Normann, PT¹⁷,
Bert O Eijnde, PT, PhD¹, Kamila Rasova, PT¹⁸, Carmen Santoyo Medina, PT¹⁹,
Veronik Truyens, PT¹⁴, Inez Wens, MSc¹, and Peter Feys, PT, PhD¹

Jak ve skupině s nízkým, tak ve skupině se středním stupněm neurologického postižení se vyskytovali tzv. rychlí a pomalí chodci. Ukázalo se, že rychlost chůze u testů na krátkou vzdálenost koreluje se vzdáleností dosažené při testování chůze na dlouhou vzdálenost ($R = 0.78$ u EDSS 0 - 4 a $R = 0.81$ u EDSS 4,5 - 5,5; $p < 0.01$). Autoři doporučují, že by součástí standardního vyšetření měly být jak testy na krátkou, tak na dlouhou vzdálenost a navrhuji používat testy Timed 25-Foot Walk a 2-Minute Walk Test.

Examination models

The International Classification of Health and Disability (ICF):

a globally agreed upon framework to understand and classify the typical spectrum of problems in functioning of persons given their environmental context.

Goal attainment scaling (GAS):

method for rating goal achievement

Patient Reported Outcomes Measurement Information Systems (PROMIS):

a modern psychometric theory approach that scores directly people with disability comparable to people without physical limitations.



Article

Real-World Goal Setting and Use of Outcome Measures According to the International Classification of Functioning, Disability and Health: A European Survey of Physical Therapy Practice in Multiple Sclerosis

Kamila Řasová ^{1,*} , Patrícia Martinková ² , Bernadita Soler ^{3,4,5} , Jenny Freeman ⁶,
Davide Cattaneo ⁷, Johanna Jonsdottir ⁷ , Tori Smedal ⁸, Anders Romberg ⁹, Thomas Henze ¹⁰,
Carme Santoyo-Medina ¹¹  and Peter Feys ⁵ 

Návrat na původní úroveň funkčních schopností a do běžných denních aktivit

Důležitá perspektiva nemocného a jeho rodiny

Participace

Identifikace všech aspektů aktivity, kterou si nemocný přeje znovu dosáhnout

ICF broser

ICF BrowserLanguage/Version : ICF 2017 - English

ICF

b BODY FUNCTIONS

d ACTIVITIES AND PARTICIPATION

e ENVIRONMENTAL FACTORS

s BODY STRUCTURES

BODY FUNCTIONS

Broad ranges of percentages are provided for those cases in which calibrated assessment instruments or other standards are available to quantify the impairment in body function. For example, when "no impairment" or "complete impairment" in body function is coded, this scaling may have margin of error of up to 5%. "Moderate impairment" is generally up to half of the scale of total impairment. The percentages are to be calibrated in different domains with reference to population standards as percentiles. For this quantification to be used in a uniform manner, assessment procedures need to be developed through research.

For a further explanation of coding conventions in ICF, refer to Annex 2.

Search Fields

[\[Search\]](#)

Check the fields to be included in the search

☒Titles ☒Descriptions ☒Inclusions ☐Exclusions

<https://apps.who.int/classifications/icfbrowser/>

VYTVÁŘENÍ CORE SETŮ

Creation of an ICF-based Documentation Form

Selection Overview

Your selection consists of 137 unique ICF categories:

ICF Core Set(s) selected:

Multiple Sclerosis Comprehensive

The selected ICF Core Set(s) consist(s) of the following ICF categories:

b5508 Thermoregulatory functions, other specified
b620 Urination functions
b640 Sexual functions
b710 Mobility of joint functions
b730 Muscle power functions
b735 Muscle tone functions
b740 Muscle endurance functions
b750 Motor reflex functions
b760 Control of voluntary movement functions
b7650 Involuntary contractions of muscles

These additional ICF categories were selected from the whole ICF:

NONE

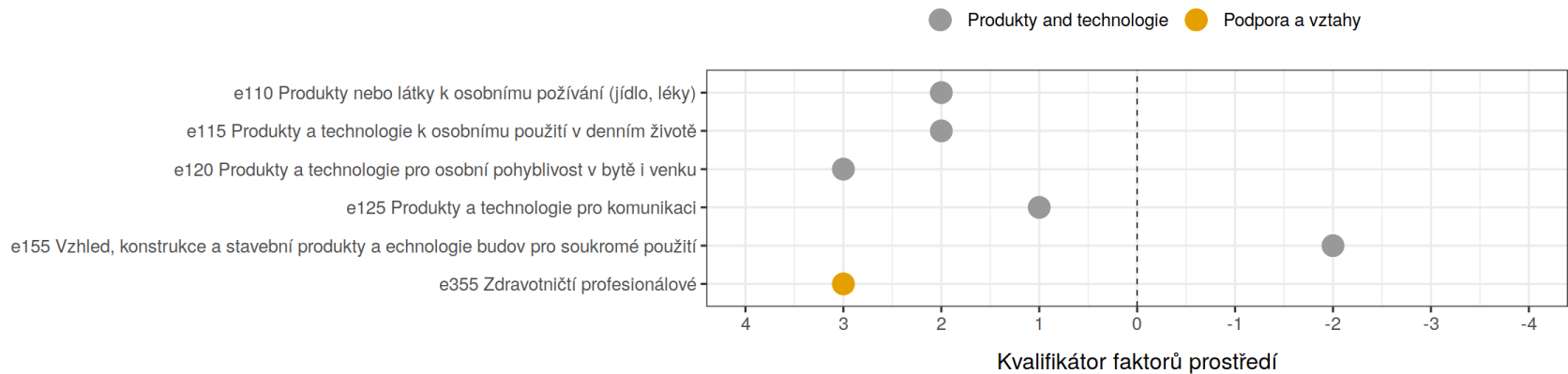
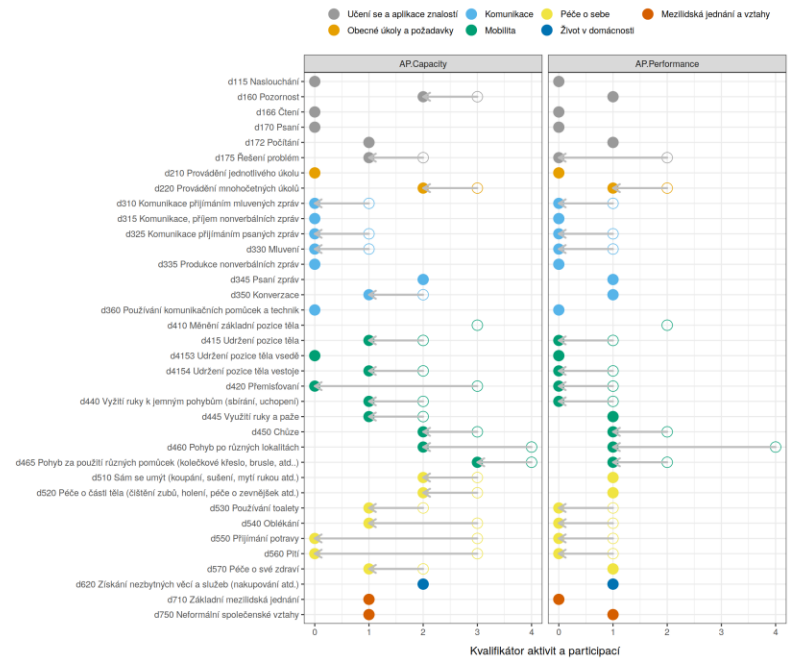
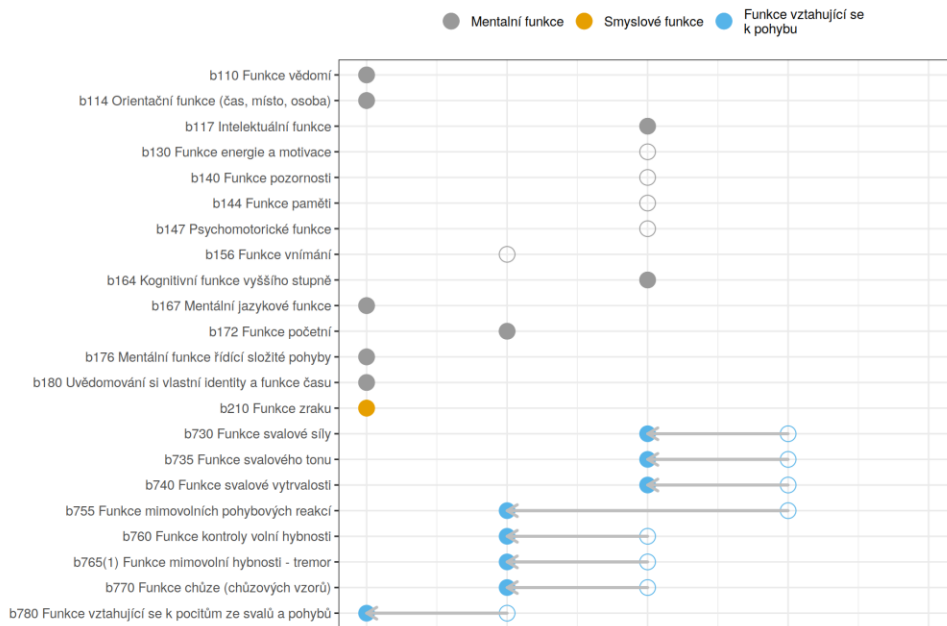
[Home](#) [Back](#) [Create Documentation Form](#)

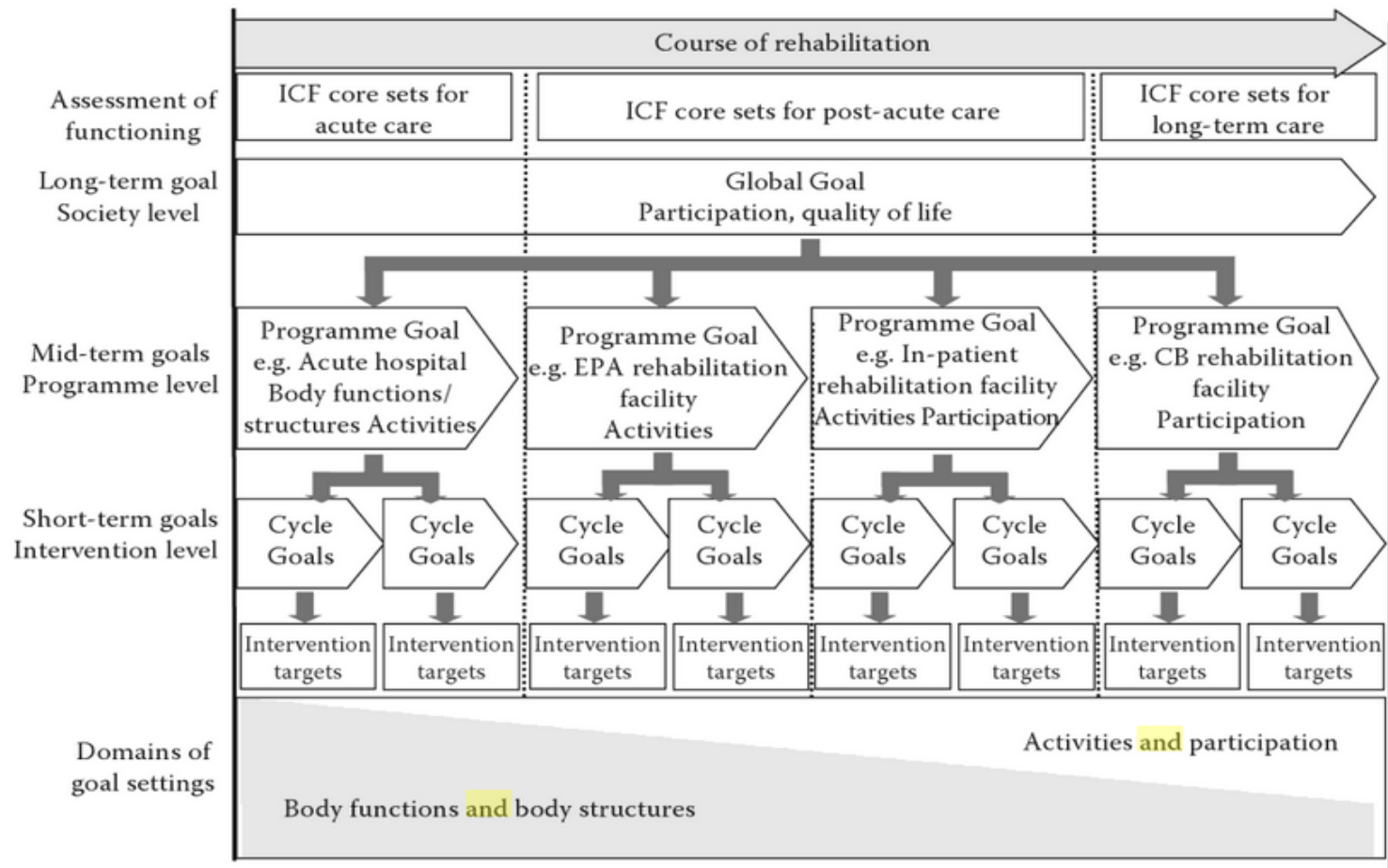
<https://www.icf-core-sets.org>

ICF-based Documentation Form

Reminder: The categories of the Generic Set are indicated by the letter (G).

PATIENT INFORMATION								
BODY FUNCTIONS								
Physiological functions of body systems (including psychological functions)								
How much impairment does the person have in ...								
	No impairment	Mild impairment	Moderate impairment	Severe impairment	Complete impairment	Not specified	Not applicable	
	0	1	2	3	4	8	9	
b114	Orientation functions	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
General mental functions of knowing and ascertaining one's relation to self, to others, to time and to one's surroundings. Inclusions: functions of orientation to time, place and person; orientation to self and others; disorientation to time, place and person Exclusions: consciousness functions (b110); attention functions (b140); memory functions (b144) Sources of information: ☐ Case history ☐ Patient reported questionnaire ☐ Clinical examination ☐ Technical investigation Description of the problem: 								
		0	1	2	3	4	8	9
b126	Temperament and personality functions	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
General mental functions of constitutional disposition of the individual to react in a particular way to situations, including the set of mental characteristics that makes the individual distinct from others. Inclusions: functions of extraversion, introversion, agreeableness, conscientiousness, psychic and emotional stability, and openness to experience; optimism; novelty seeking; confidence; trustworthiness Exclusions: intellectual functions (b117); energy and drive functions (b130); psychomotor functions (b147); emotional functions (b152) Sources of information: ☐ Case history ☐ Patient reported questionnaire ☐ Clinical examination ☐ Technical investigation Description of the problem: 								





EPA: Early post-acute; CB: community-based.

Rauch et al 2014 *International Classification of Disease*

Table 1 Some of the words associated with each letter of the acronyms SMART and SMARTER in the context of goal setting

S	Specific, significant, stretching, simple, stimulating, succinct, straight forward, self owned, self managed, self controlled, strategic, sensible
M	Measurable, meaningful, motivational, manageable, magical, magnetic, maintainable, mapped to goals
A	Agreed upon, attainable, achievable, acceptable, action-oriented, attributable, actionable, appropriate, ambitious, aspirational, accepted/acceptable, aligned, accountable, agreed, adapted, as-if-now
R	Realistic, relevant, reasonable, rewarding, results-oriented, resources are adequate, resourced, recorded, reviewable, robust, relevant to a mission
T	Time-based, timely, tangible, trackable, tactical, traceable, toward wha <i>and many starting with 'time-'</i> (e.g. -limited, -constrained, etc.)
E	Ethical, exciting, enjoyable, extending, evaluated, engaging, energizing
R	Recorded, reviewed, rewarded, realistic, relevant, resourced, research

Wade D. , 2009

Table 1. Selected Goal Attainment Statements

Physical Activity Goals

-2	No work in the yard
-1	Work in the yard 2 times a week (20 min. each time)
0	Work in the yard 3 times a week (20 min. each time)
+1	Work in the yard 4 times a week (20 min. each time)
+2	Work in the yard more than 4 times a week (20 min. each time)

Nutrition Goals

-2	No increase in fiber intake (no change in the number of fruits/vegetables)
-1	Eat "five fruits or vegetables a day" 1 to 4 times a week
0	Eat "five fruits or vegetables a day" 5 times a week
+1	Eat "five fruits or vegetables a day" 6 times a week
+2	Eat "five fruits or vegetables a day" 7 times a week

Stress Management Goals

-2	No implementation of relaxation strategies
-1	Practice relaxation strategies once or twice a week
0	Practice relaxation strategies 3 times a week
+1	Practice relaxation strategies 4 times a week
+2	Practice relaxation strategies 5+ times a week

Stuifbergen et al.,
2003

<http://www.joeapfelbaum.com/courses/goal-setting/>

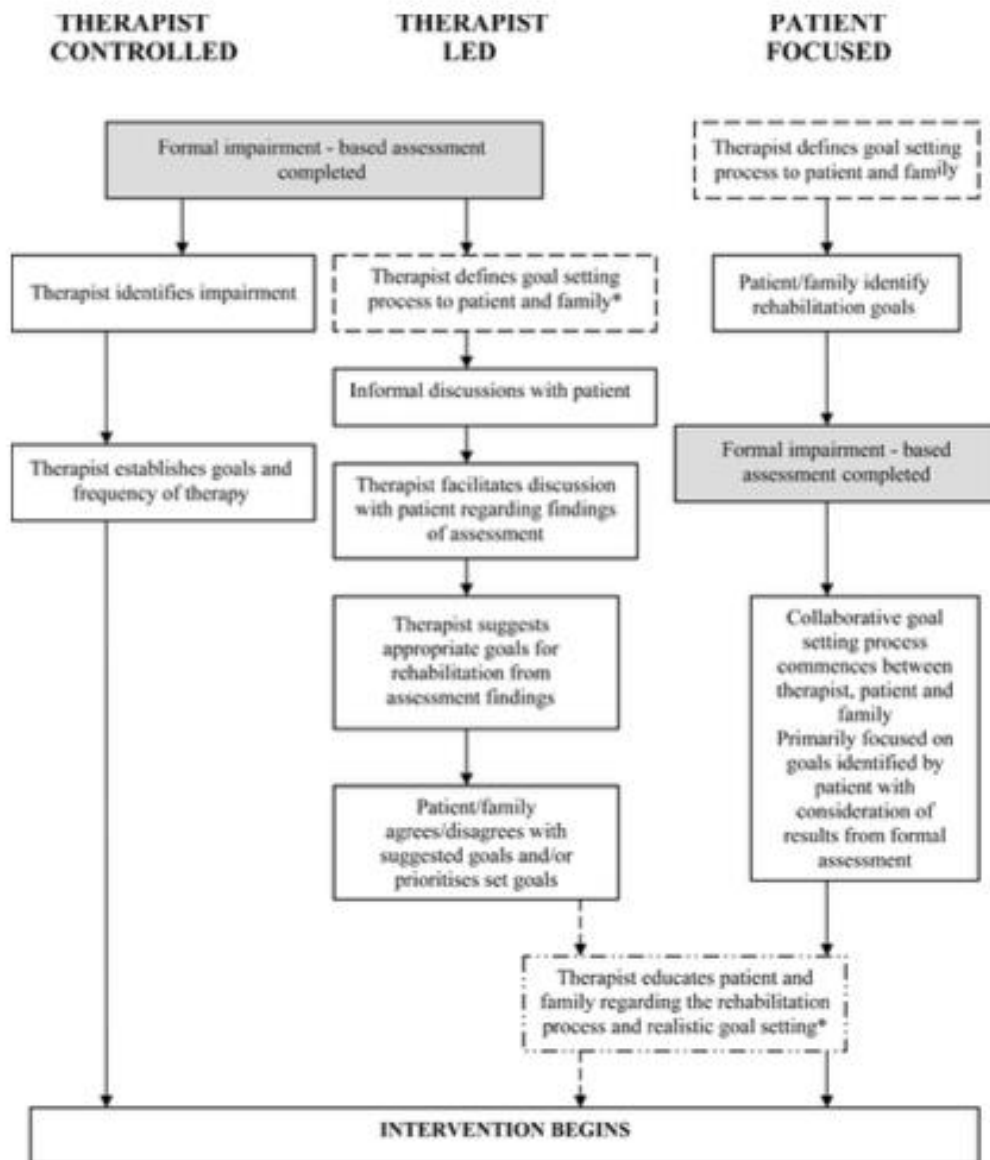


Figure 1. Goal-setting approaches as described by therapists in the current study. *This component was not incorporated by all therapists during the goal-setting process.

Examination models

The International Classification of Health and Disability (ICF):

a globally agreed upon framework to understand and classify the typical spectrum of problems in functioning of persons given their environmental context.

Goal attainment scaling (GAS):

method for rating goal achievement

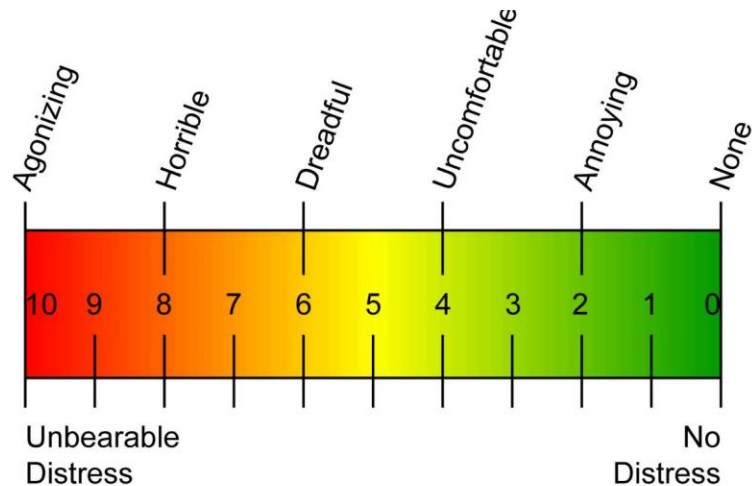
Patient Reported Outcomes Measurement Information Systems (PROMIS):

a modern psychometric theory approach that scores directly people with disability comparable to people without physical limitations.

Wong-Baker FACES Pain Rating Scale



From Wong D.L., Hockenberry-Eaton M., Wilson D., Winkelstein M.L., Schwartz P.: Wong's Essentials of Pediatric Nursing, ed. 6, St. Louis, 2001, p. 1301. Copyrighted by Mosby, Inc. Reprinted by permission.



Task _____

Date _____ Start _____ End _____

<https://www.healthmeasures.net/search-view-measures>

XIII. RIMS

www.rims.be

Special Interest Group

on mobility - in between meeting

Prague, Czech Republic

XIII. SIG Mobility of RIMS meeting "Content of physical rehabilitation in multiple sclerosis" in Prague.
The meeting was organised by Department of Rehabilitation and Department of Neurology, Third Medical Faculty, Charles University in Prague in cooperation with CEROS, non-profit organization, Center of Biomedical Informatics, Institute of Computer Science, Academy of Sciences of the Czech Republic, Metropolitan University Prague (project Training workplaces for handicapped), Czech Union of Physiotherapists and Union Roska – Czech MS Society.

The meeting was realised due to support of Rehabilitation in Multiple Sclerosis, Visegrad Fund, Academy of Sciences of the Czech Republic and Czech Society for Rehabilitation and Physical medicine.

RIMS
rehabilitation
multiple sclerosis
european
network of ms centres



Visegrad Fund
2010
years

METROPOLITNI
UNIVERZITA PRAHA

CEROS

www.ceros.cz





COMMENTARY

Open Access

Emerging evidence-based physical rehabilitation for Multiple Sclerosis - Towards an inventory of current content across Europe

Kamila Rasova^{1*}, Peter Feys², Thomas Henze³, Hans van Tongeren⁴, Davide Cattaneo⁵, Johanna Jonsdottir⁵, Alena Herbenova¹

1. Pozitivní posun ve vnímání významu fyzioterapie, respektive rehabilitace
2. Nedostatky v současné klinické praxi a výzkumu

Pozitivní posun ve vnímání významu fyzioterapie, respektive rehabilitace – prokázání efektu terapie

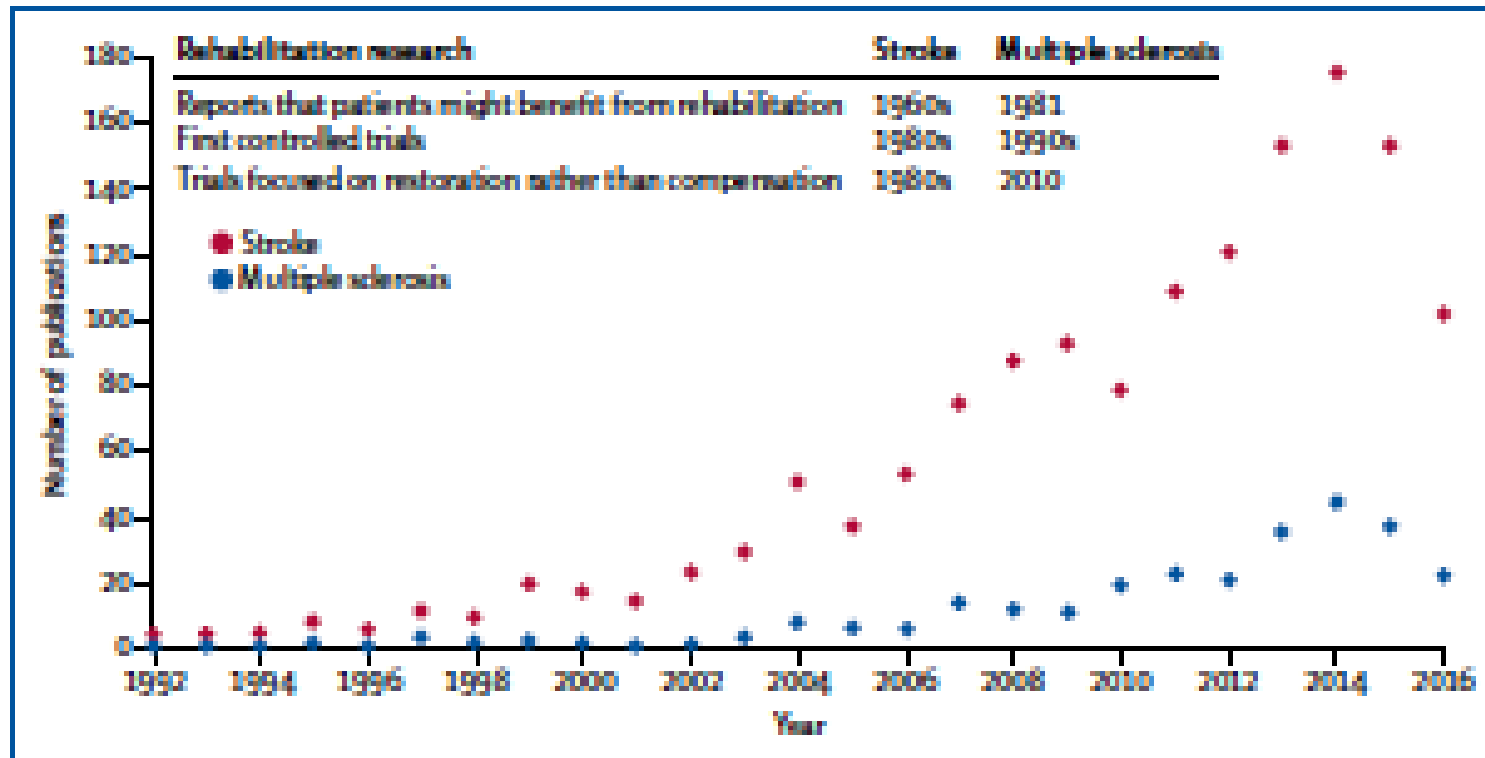


Figure: Timeline of publications of exercise rehabilitation research in multiple sclerosis and stroke

I searched PubMed between Jan 1, 1990, and Dec 31, 2016, for relevant publications of clinical trials with the search terms: "exercise", "rehabilitation", and "multiple sclerosis" or "stroke". Exercise-induced neuroplasticity in an animal model of stroke was first shown in 1996,⁴ whereas exercise-attenuated synaptic and dendritic loss in an animal model of multiple sclerosis (experimental autoimmune encephalomyelitis) was first reported in 2009.⁵

Pozitivní posun ve vnímání významu fyzioterapie, respektive rehabilitace

Bylo dosaženo nových poznatků v oboru neurověd, které jsou důležité pro vysvětlení principů fyzioterapie, respektive rehabilitace:

biochemické faktory pomáhající učení a neuronální remodelaci

porozumění neuropsychologických faktorů jako paměť a pozornost

neuroplasticita

Neurofyzilogické mechanismy fyzioterapie

Plasticita CNS – funkční i strukturální změny

Schopnost sítě nervových buněk měnit vlastnosti v odpovědi na zevní či vnitřní vlivy.

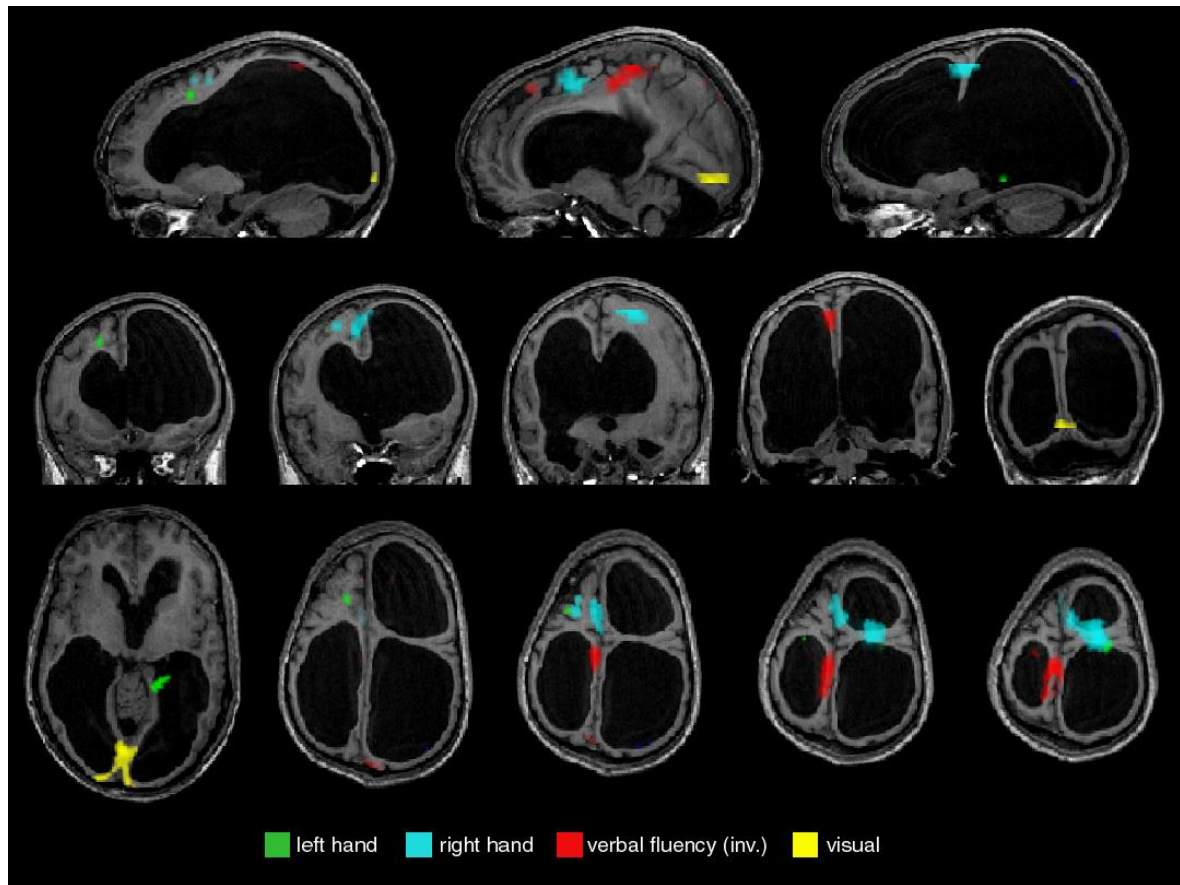
Axon: změny sodíkového kanálu

Neuron: dentritická arborizace

Synapse: změny density a distribuce

Systémová organizace: novotvoření motorických drah

Kongenitální hydrocefalus

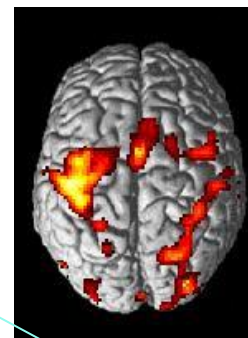


Změny mozkové aktivity po CMP v závislosti na rehabilitační léčbě hybných funkcí

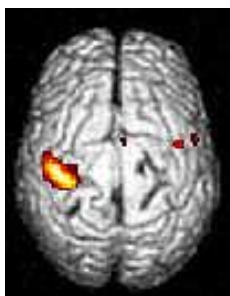


2 týden

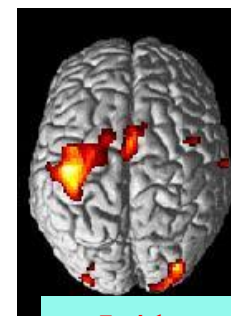
Úchop: 3%



Lokalizace
ložiska CMP



Kontrolní
skupina



7 týden

Úchop: 89%

Ward N. The use of functional recovery in neurorehabilitation of MS people, 2003

Trénink fyzické al

iniciuje molekulární a buněčné kaskády

indukuje expresi genů, které kódují neurotrofní faktor

podporuje vaskularizaci mozku, neurogenezi, funkční změny v neuronových strukturách a odolnost neuronů vůči poškození

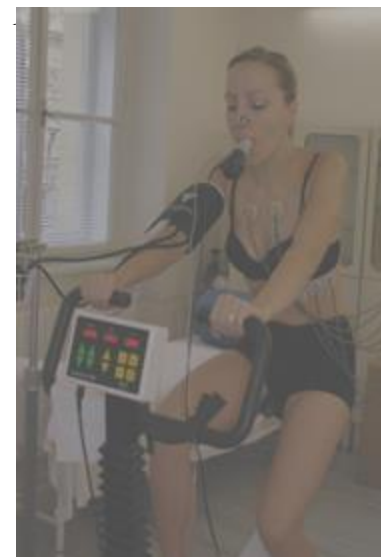
podporují a udržují plasticitu mozku.



ORIGINAL ARTICLE

A Three-Arm Parallel-group Exploratory Trial documents balance improvement without much evidence of white matter integrity changes in people with multiple sclerosis following two months ambulatory neuroproprioceptive “facilitation and inhibition” physical therapy

Kamila ŘASOVÁ ^{1 *}, Barbora BUČKOVÁ ^{2,3}, Terezie PROKOPIUSOVÁ ¹, Marie PROCHÁZKOVÁ ¹, Gabriela ANGEL ¹, Magdaléna MARKOVÁ ¹, Natália HRUŠKOVÁ ¹, Ivana ŠTĚTKÁŘOVÁ ⁴, Šárka ŠPAŇHELOVÁ ⁵, Jan MAREŠ ⁶, Jaroslav TINTĚRA ⁷, Petr ZACH ⁸, Vladimír MUSIL ⁹, Jaroslav HLINKA ^{2,6}

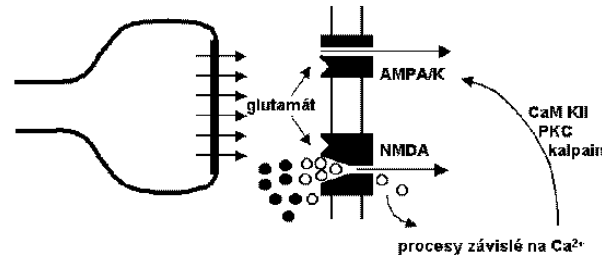


Neuroproprioceptivní „facilitace, inhibice“

Aktivací motorických programů dochází k synaptické transmisi ve smyslu posttetanické potenciace a dlouhodobé facilitace



B) během stimulace



Tyto procesy synaptické plasticity jsou podstatou počáteční fáze učení, kdy je paměťová stopa utvářena díky funkčním změnám přenosu informace (zvětšení množství dendritických trnů nebo vydávaného transmitteru, zvětšení citlivosti receptorů postsynaptické membrány, zvětšení velikosti efektivní plochy synapse, zvětšení počtu synapsí nebo počtu účinných synapsí na úkor synapsí nevyužitých).

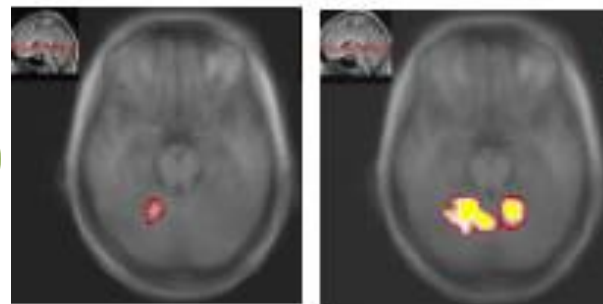
Neurofyzilogické mechanismy fyzioterapie

Neuroplasticita a adaptabilita CNS spouští a podporuje reorganizaci poškození struktury a funkce

Clinical Rehabilitation 2005; **19**: 170–181

Is it possible to actively and purposely make use of plasticity and adaptability in the neurorehabilitation treatment of multiple sclerosis patients? A pilot project

K Rasova MS Centrum, Department of Neurology, **J Krasensky** Department of Magnetic Resonance and Radiology, **E Havrdova** MS Centrum, Department of Neurology, **J Obenberger** Department of Magnetic Resonance and Radiology, **Z Seidel** Department of Magnetic Resonance and Radiology, **O Dolezal** MS Centrum, Department of Neurology, Charles University in Prague and General Faculty Hospital, **P Rexova** EuroMISE Centre of Charles University and Academy of Sciences of the Czech Republic and **M Zalisova** MS Centrum, Department of Neurology, Charles University in Prague and General Faculty Hospital, Prague, Czech Republic



Vysvětlení neurofyzilogických mechanismů fyzioterapie

© 2020 EDIZIONE MINERVA MEDICA
Online version at <http://www.minervamedica.it>

European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2021 June;57(3):356-65
DOI: 10.23736/S1973-9087.20.06336-4

ORIGINAL ARTICLE

Brain activity changes following neuroproprioceptive “facilitation, inhibition” physiotherapy in multiple sclerosis: a parallel group randomized comparison of two approaches

Marie PROCHAZKOVA ¹, Jaroslav TINTERA ², Sarka SPANHELOVA ³, Terezie PROKOPIUSOVA ¹, Jan RYDLO ², Marketa PAVLIKOVA ¹, Antonin PROCHAZKA ⁴, Kamila RASOVA ¹ *

¹Department of Rehabilitation Medicine, Third Faculty of Medicine, Charles University, Prague, Czech Republic; ²MR Unit, Department of Diagnostic and Interventional Radiology, Institute for Clinical and Experimental Medicine, Prague, Czech Republic; ³Department of Rehabilitation, Motol Faculty Hospital, Prague, Czech Republic; ⁴Institute of Biophysics and Informatics, First Faculty of Medicine, Charles University, Prague, Czech Republic

D1
IF=5.3
13
2021

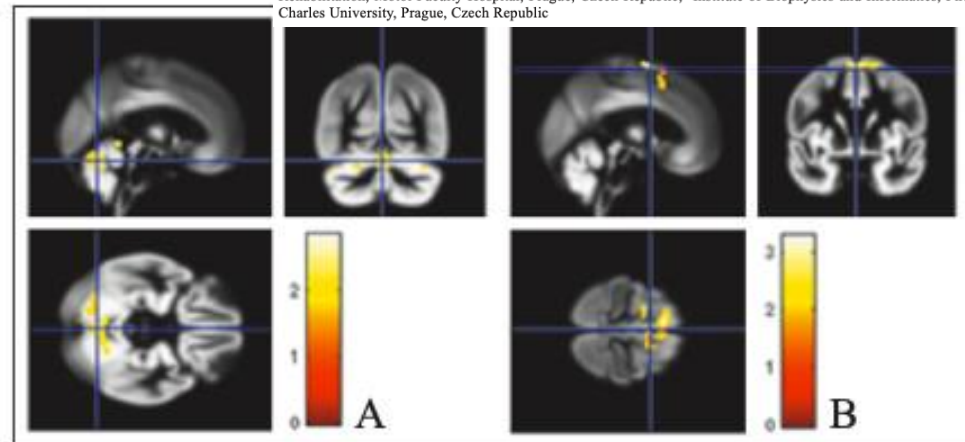
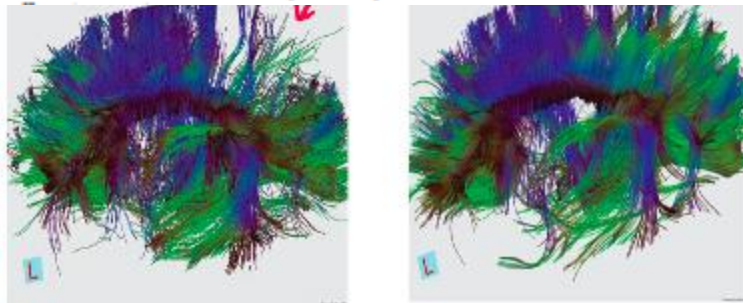


Figure 5.—Increase in cerebellar (A) and supplementary motor and pre-motor areas (B) activation ($P=0.05$) after physiotherapy in conjunction with a positive change in clinical index. In sagittal section: top left; frontal section: top right; and transversal section: bottom left.

Fractional anisotropy and mean diffusivity in the corpus callosum of patients with multiple sclerosis: the effect of physiotherapy

Ibrahim Ibrahim · Jaroslav Tintera · Antonín Skoch ·
Filip Jirů · Petr Hlušík · Patricia Martinková ·
Karel Zvara · Kamila Rasová

Received: 27 October 2010 / Accepted: 20 April 2011



Snížení radiální diffusivity – remyelinizace?

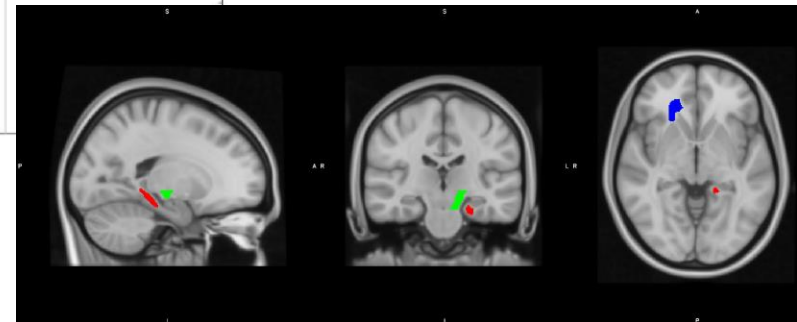
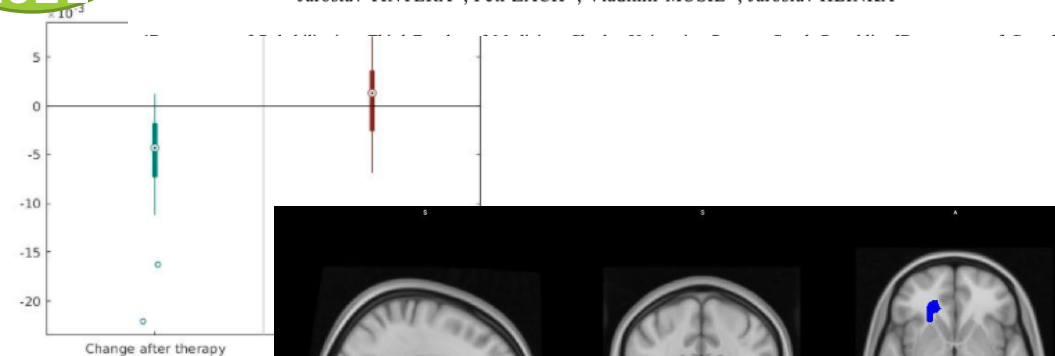
Zvýšení frakční anisotropie – zlepšení integrity bílé hmoty

D1
IF=5.3
13
2021

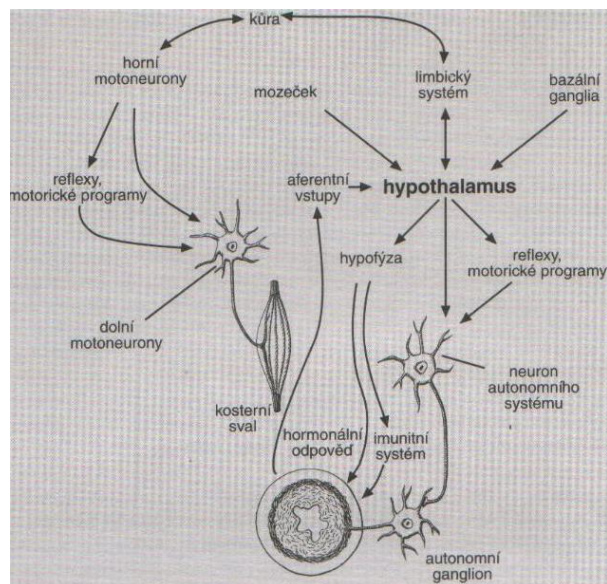
ORIGINAL ARTICLE

A Three-Arm Parallel-group Exploratory Trial documents balance improvement without much evidence of white matter integrity changes in people with multiple sclerosis following two months ambulatory neuroproprioceptive “facilitation and inhibition” physical therapy

Kamila ŘASOVÁ ¹*, Barbora BUČKOVÁ ^{2,3}, Terezie PROKOPIUSOVÁ ¹,
Marie PROCHÁZKOVÁ ¹, Gabriela ANGEL ¹, Magdaléna MARKOVÁ ¹,
Natália HRUŠKOVÁ ¹, Ivana ŠTĚTKÁŘOVÁ ⁴, Šárka ŠPAŇHELOVÁ ⁵, Jan MAREŠ ⁶,
Jaroslav TINTĚRA ⁷, Petr ZACH ⁸, Vladimír MUSIL ⁹, Jaroslav HLINKA ^{2,6}



Neurofyzilogické mechanismy fyzioterapie



Současně s nervovým systémem je aktivován i systém imunitní a vyplavován dehydroepiandrosteron, steroidní neurohormon, který snižuje zánětlivé procesy, moduluje buněčnou imunitu, má neuroprotektivní účinky, zlepšuje kognitivní funkce, posiluje paměť, a hraje roli při myelinizaci.

Prof. Helena Tlaskalová-Hogenová, 2001

Neuroendocrinology Letters Volume 33 No. 1 2012

Physiotherapy as an immunoactive therapy? A pilot study.

Kamila RASOVA¹⁻³, David DOLEŽIL², Hana KALISTOVÁ³, Petr KUCERA⁴, Olga JUZOVA⁴, Denisa ZIMOVA², Eva MEDOVA², Dobroslava JANDOVA¹, Jaroslav TINTERA^{5,6}, Ibrahim IBRAHIM^{5,6}, Karel ZVÁRA⁷, Marie BÍČIKOVÁ⁸, Patricie MARTINKOVÁ⁷

¹Department of Neurology and ²Department of Medicine, Charles University in Prague and Faculty



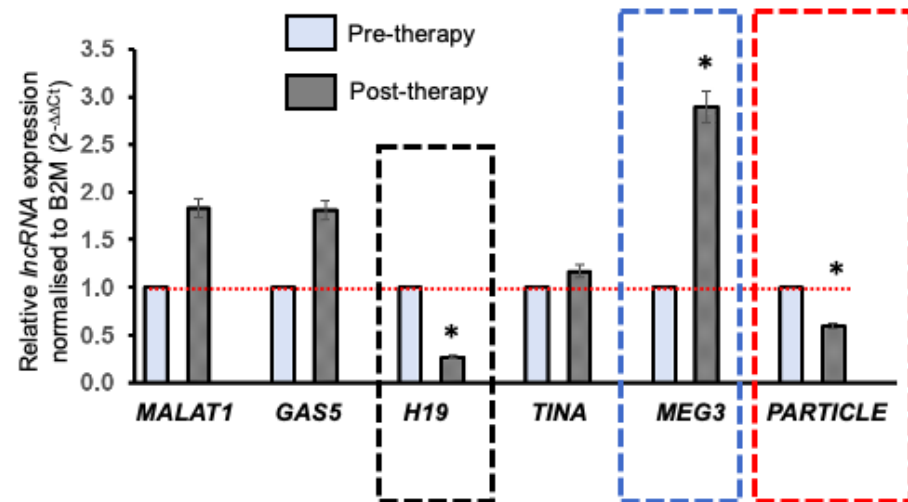
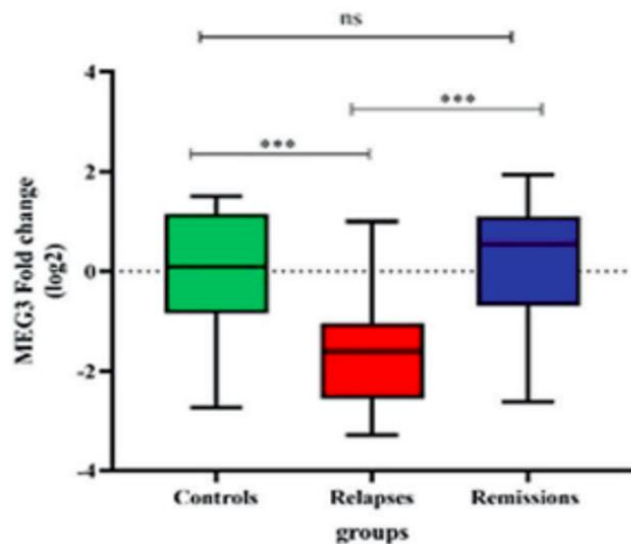
Article

Ambulatory Neuroproprioceptive Facilitation and Inhibition Physical Therapy Improves Clinical Outcomes in Multiple Sclerosis and Modulates Serum Level of Neuroactive Steroids: A Two-Arm Parallel-Group Exploratory Trial

Gabriela Angelova¹, Tereza Skodova², Terezie Prokopiusova¹, Magdalena Markova¹, Natalia Hruskova¹, Marie Prochazkova¹, Marketa Pavlikova¹, Sarka Spanhelova¹, Ivana Stetkarova¹, Marie Bicikova², Lucie Kolatorova² and Kamila Rasova^{1,*}

Paměťová stopa je při pravidelném a dlouhodobém působení upevňována molekulárními mechanizmy, které vedou ke změnám v charakteristikách genetické informace.

*lncRNA MEG3 je u RS
v periferní krvi snížena*



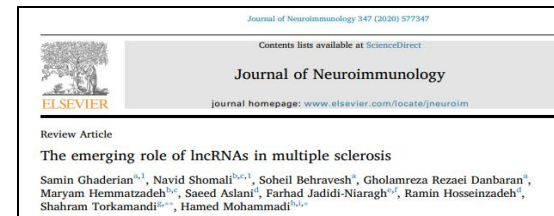
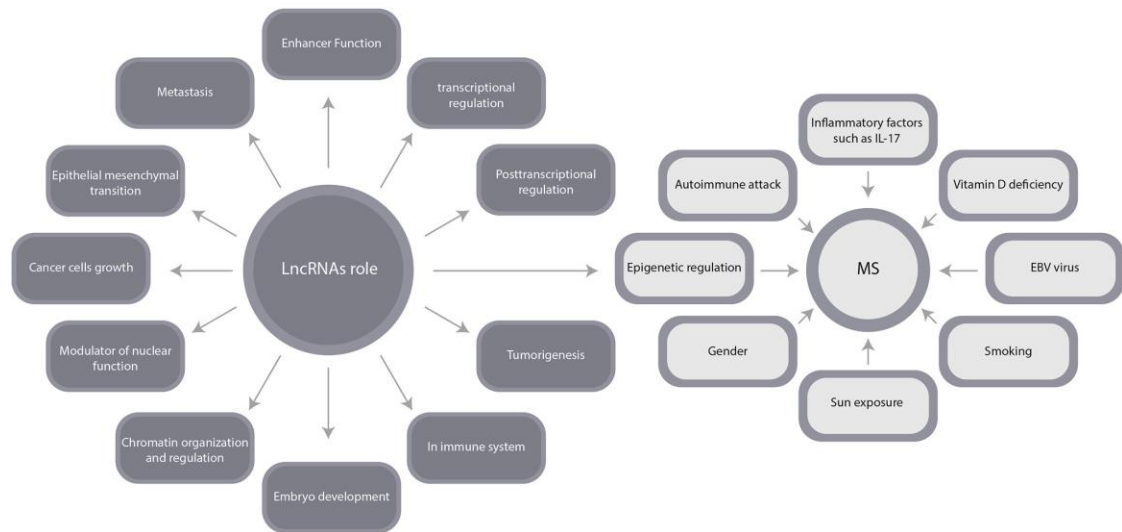
Doc. Valerie B. O'Leary, Mgr. Iva Juříčková, Prof. Marie Bičíková

Torkamandi et al 2021

Dlouhé nekódující RNA

podílejí na důležitých buněčných regulacích, včetně regulace genomového imprintingu, epigenetické modifikace chromatinu, transkripční interference a exportu z jádra.

mohou pomoci porozumět neurofyzilogickým účinkům rehabilitace



Pozitivní posun ve vnímání významu fyzioterapie, respektive rehabilitace

Code of Good Practice (EMSP)

All people with MS throughout Europe should have „equal rights and access to treatment, therapies and services in the management of their disease“ (EMSP 2007)

CORRESPONDENCE



EUR J PHYS REHABIL MED 2015;51:1-2

Physical therapy provision in multiple sclerosis across Europe: a regional lottery?

**Recommendations
on Rehabilitation Services
for Persons with
Multiple Sclerosis in Europe**

endorsed by
RIMS, Rehabilitation in Multiple Sclerosis

Nedostatky v současné klinické praxi a výzkumu

Je jen velmi málo randomizovaných, kontrolovaných, dvojitě zaslepených studií. Velmi často jsou studie prováděny na malém vzorku probandů. Většina studií hodnotí vliv rehabilitace obecně a ne konkrétní terapeutické postupy. Většinou je hodnocen krátkodobý efekt.

Organizace zdravotní péče (stupeň centralizace specializované péče, modely financování, intenzita léčby) mohou ovlivnit volbu terapeutického přístupu, metody.

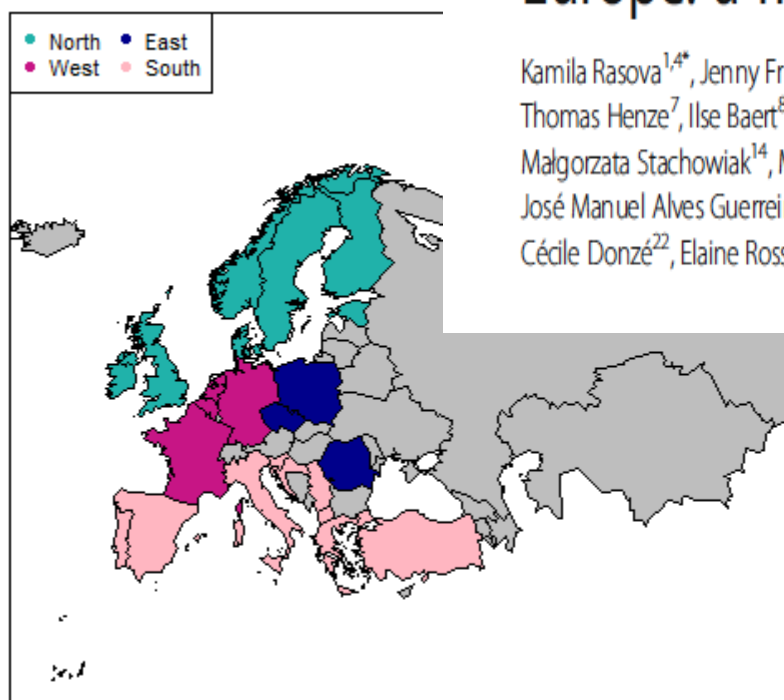
RESEARCH ARTICLE

Open Access



The organisation of physiotherapy for people with multiple sclerosis across Europe: a multicentre questionnaire survey

Kamila Rasova^{1,4*}, Jenny Freeman², Patricia Martinkova³, Marketa Pavlikova⁴, Davide Cattaneo⁵, Johanna Jonsdottir⁶, Thomas Henze⁷, Ilse Baert⁸, Paul Van Asch⁹, Carme Santoyo¹⁰, Tori Smedal^{11,12}, Antonie Gjaever Beiske¹³, Malgorzata Stachowiak¹⁴, Mariusz Kovalewski¹⁴, Una Nedeljkovic¹⁵, Daphne Bakalidou¹⁶, José Manuel Alves Guerreiro¹⁷, Ylva Nilsagård¹⁸, Erieta Nikolikj Dimitrova¹⁹, Mario Habek²⁰, Kadriye Armutlu²¹, Cécile Donzé²², Elaine Ross²³, Ana Maria Ilie²⁴, Andrej Martić²⁵, Anders Romberg²⁶ and Peter Feys⁸



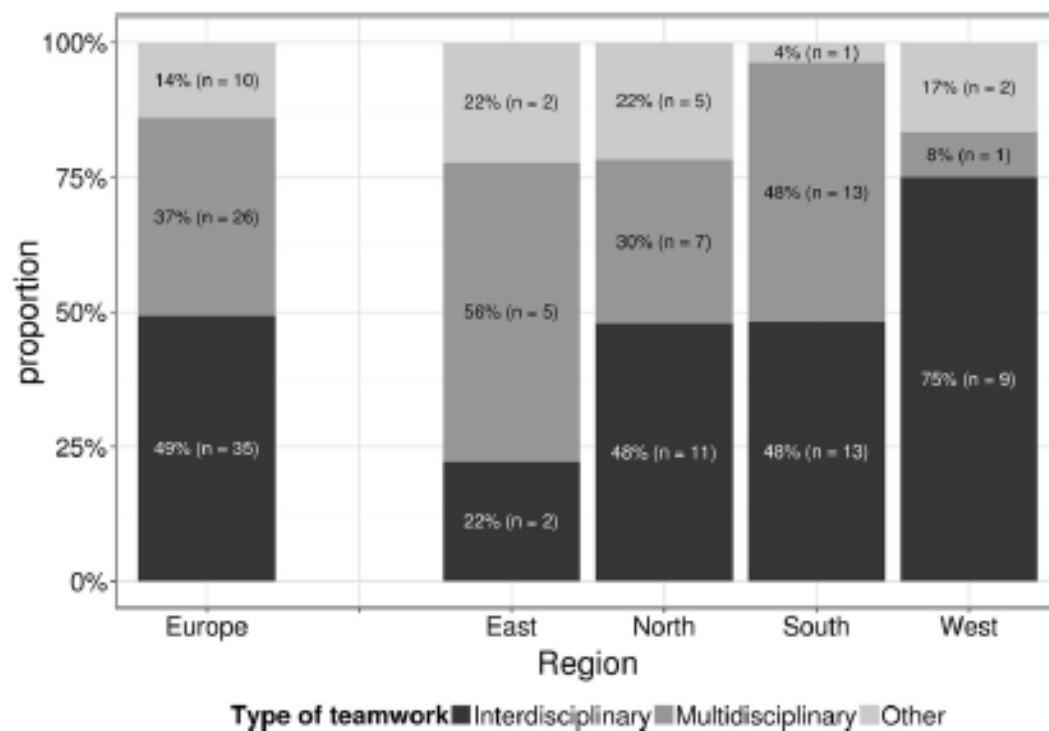


Fig. 1 Type of teamwork across Europeans regions. Graph shows proportion of answers by 72 respondents together with counts in parentheses. Multidisciplinary team was defined as "specialists work in parallel towards addressing problems related to their profession". Interdisciplinary team was defined as "specialists working as a group to achieve a common goal that is explicitly agreed upon". Type of teamwork differs across the regions (Fisher exact test; $p = 0.046$)

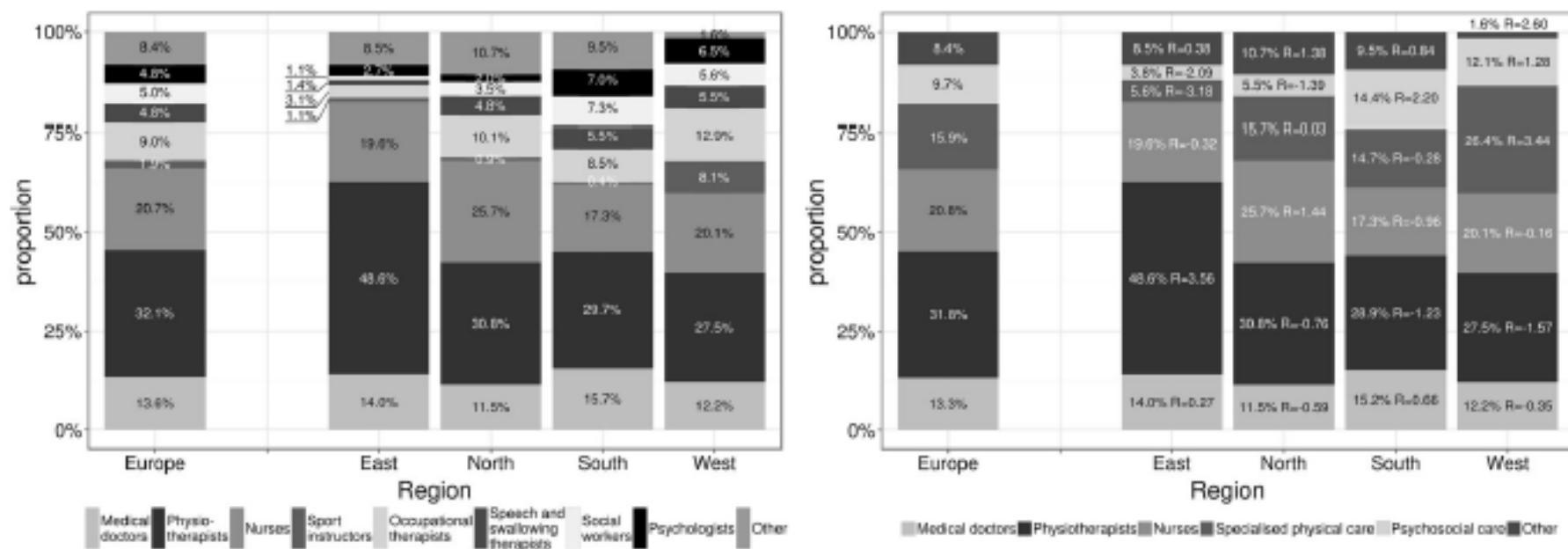


Fig. 2 Distribution of professionals and groups of professionals in the team, for different European regions. Mean proportion of various professions in the team across regions and Europe is given in the graphs. For the χ^2 -test the professions were pooled as follows: sport instructors, occupational therapists and speech/swallowing therapists into "specialised physical care" category, social workers and psychologists into "psychosocial care". There was a statistically significant difference between regions in the distribution of professionals in teams ($p < 0.001$). Standardised residuals between observed and expected proportions are given in the second graph. Sensitivity analysis with joining "other" category to either "physical" or "psychosocial" category was performed and confirmed the statistically significant difference between regions ($p = 0.015$ and $p = 0.002$ respectively)

Fyzioterapie u RS

Statisticky významný rozdíl ($p=0.05$) mezi lidmi, kteří podstoupili alespoň nějaký fyzioterapeutický program a lidmi, kteří neměli žádný pohybový program.

Změny vyšetřovaných parametrů se po ukončení programu u jednotlivých skupin statisticky významně liší.

Neurorehabilitace má největší vliv na stupeň neurologického postižení, aerobní trénink na kardiorespirační zdatnost a svalovou sílu. Únava je ovlivnitelná jak neurorehabilitační léčbou, tak aerobním tréninkem.

Řasová K., Brandejský P., Havrdová E., Zálišová M., Foubíková B.
Comparison of the influence of different rehabilitation programs on clinical spirometric and spiroergometric parameters in patients with multiple sclerosis. Multiple Sclerosis 2006; 12: 227-234.

Comparison of the influence of different rehabilitation programmes on clinical, spirometric and spiroergometric parameters in patients with multiple sclerosis

K Rasova¹, E Havrdova², P Brandejsky³, M Zálišová⁴, B Foubikova⁴ and P Martinkova⁵

	Neurophysiologically based physiotherapy		Aerobic training		Mixed programme		Without programme	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
watt/kg %	40.68	42.68	61.50	68.72**	53.46	56.79	58.69	59.04
HR/min %	76.19	75.62	84.37	87.36	85.74	80.27*	85.36	80.98*
VE/kg %	59.87	67.19*	83.33	94.04**	72.43	82.07*	89.53	84.86
VO ₂ /kg %	69.75	74.73	88.59	89.39	83.21	85.89	90.14	85.67*
VO ₂ /HR %	86.71	92.32	107.42	106.76	91.58	103.31*	106.37	100.80*
RPE	13.57	14.06	14.18	15.16*	14.53	14.38	14.62	14.64
FVC %	95.83	97.44	104.77	107.38*	103.05	102.84	102.36	97.57
FEV 1 %	100.04	98.47	106.56	106.91	104.97	99.77	108.28	94.72
PEF %	81.64	83.45	86.96	92.26	84.66	81.09	93.78	86.89
MFIS	42.48	34.25**	36.19	32.17*	42.32	38.65*	27.00	30.86
BDIS	8.63	5.65**	7.60	5.76**	4.68	3.41*	4.14	4.43
EDSS	4.10	3.80**	2.21	2.19	3.42	3.11**	2.31	2.27
BI	93.75	95.00	99.19	99.31	96.18	98.53	99.44	100.00
ESS	6.68	5.90*	1.97	1.79	5.65	4.62	0.86	1.14
MSQOL phys.	49.88	54.79*	59.87	65.97*	53.07	63.58*	58.04	59.12
MSQOL mental	61.78	68.16*	65.07	71.83*	63.15	72.35*	67.04	67.08

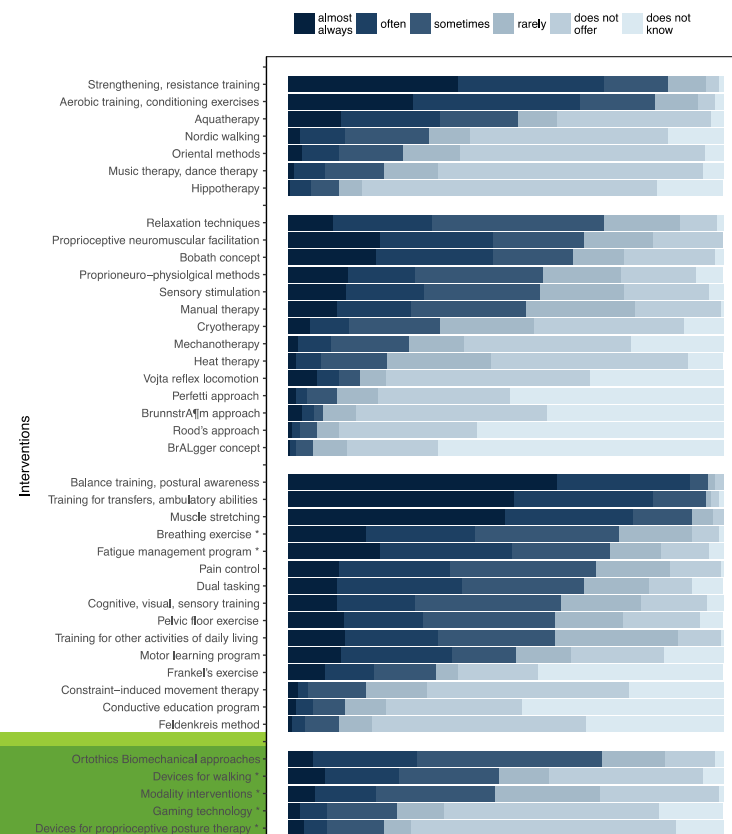
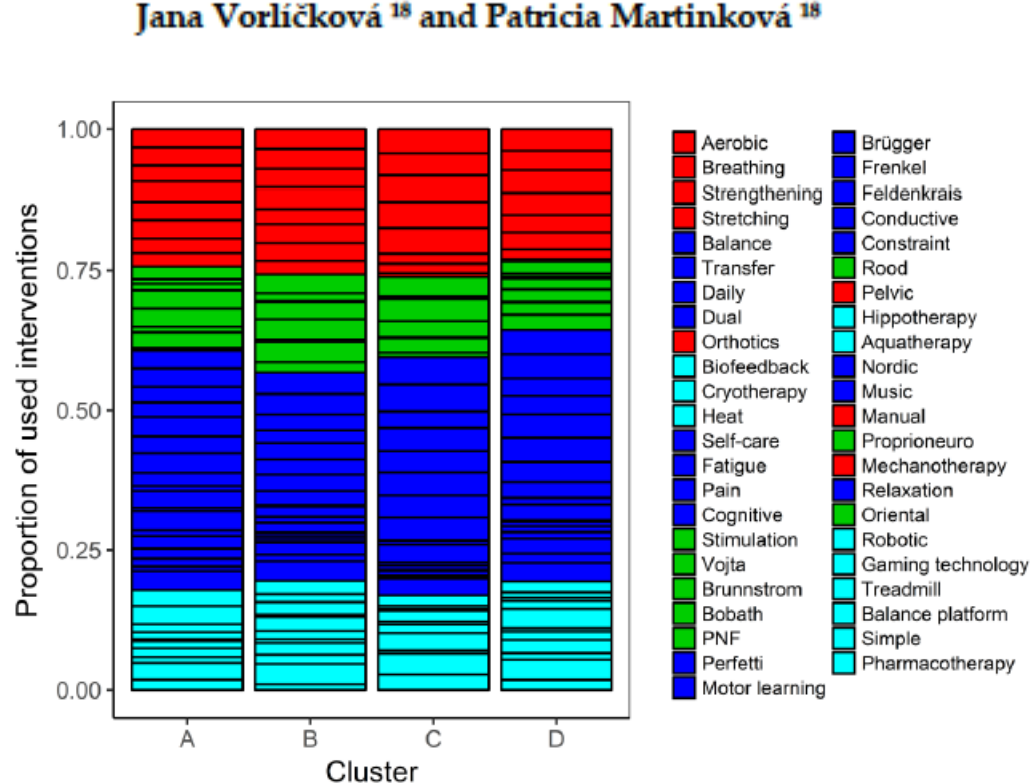
* $P < 0.05$, ** $P < 0.0016$, thus $P_{\text{overall}} < 0.05$.



Article

Content and Delivery of Physical Therapy in Multiple Sclerosis across Europe: A Survey

Kamila Řasová ^{1,*}, Jenny Freeman ², Davide Cattaneo ³, Johanna Jonsdottir ³, Ilse Baert ⁴,
Tori Smedal ⁵, Anders Romberg ⁶, Peter Feys ⁷, Jose Alves-Guerreiro ⁸, Mario Habek ⁹,
Thomas Henze ¹⁰, Carme Santoyo-Medina ¹¹, Antonie Beiske ¹², Paul Van Asch ¹³,
Daphne Bakalidou ¹⁴, Yeliz Salcı ¹⁵, Erieta Dimitrova ¹⁶, Markéta Pavlíková ¹, Ivana Štětkařová ¹⁷,
Jana Vorličková ¹⁸ and Patricia Martinková ¹⁸



Rehabilitation models

Muscle re-education



Aerobic training
Rasova K. archive



Strengthening
Rasova K. archive

Neurotherapeutic facilitation



Vojta reflex locomotion
Kolár P., 2007



PNF
Rasova K. archive



PNF
Gatlen B., Workshop 2010

Contemporary task-oriented



Bobath concept
Davies P.M., 1993



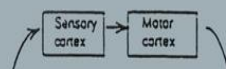
Motor relearning program
Carr and Shaperd, 2005



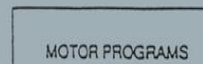
Dual Tasking,
Togeren H., Workshop 2010

Motor control theories

reflex



hierarchical



HIGH LEVEL
(Frontal &

system





Contents lists available at ScienceDirect

Multiple Sclerosis and Related Disorders

journal homepage: www.elsevier.com/locate/msard



Physiotherapeutic interventions in multiple sclerosis across Europe: Regions and other factors that matter[☆]



Patrícia Martinková^{a,*}, Jenny Freeman^b, Adéla Drabinová^c, Elena Erosheva^d, Davide Cattaneo^e, Johanna Jonsdottir^f, Ilse Baert^g, Tori Smedal^h, Anders Rombergⁱ, Peter Feys^j, Jose Alves-Guerreiro^k, Mario Habek^l, Thomas Henze^m, Carme Santoyo Medinaⁿ, Antonie Beiske^o, Paul Van Asch^p, Daphne Bakalidou^q, Yeliz Salci^r, Erieta Nikolikj Dimitrova^s, Markéta Pavlíková^t, Kamila Řasová^t

Trénink fyzických aktivit (zdatnost/vytrvalost/síla) [Physical activity (fitness/endurance/resistance) training]

Neuroproprioceptivní „facilitace, inhibice“ [Neuroproprioceptive “facilitation, inhibition”]

Získávání motorické dovednosti (individualizovaná terapie využívající poznatků motorického učení) [Motor/skill acquisitions (individualized therapy led intervention)]

Terapie využívající moderní technologie [Technology based]

Na svalovou re-edukaci zaměřený přístup

Udržení správné funkce svalů, vazů, kloubů,
kardiorespirační zdatnosti

Pravidelná pohybová aktivita submaximální intenzity

Protahování, posilování, relaxace

Řešení funkčních poruch hybného systému



Únava u RS

- Fyziologická únava - reakce na zátěž,
- neuromuskulární únava (způsobená poruchou nervového vedení, velmi dobře reaguje na odpočinek)

X

- únava doprovázející depresi,
- celková únavnost projevující se malátností a spavostí (pravděpodobně způsobená biochemickou nerovnováhou v mozku).



Obečné doporučení týkající se zatěžování

Klidový režimXpravidelný řízený aerobní trénink



Únavu není možné považovat za limit zátěže

Četně zastoupený příznak (pro 76-92% nemocných s RS je únava jedním z nejvíce omezujících příznaků, pro 1/3 - 1/2 nemocných je průvodním projevem iniciační fáze RS)

Chronický projev

Negativní vliv inaktivity, ale i přetěžování

Aerobní trénink

pohybové aktivity dynamického, vytrvalostního charakteru, při nichž je hlavním zdrojem energie kyslík a je zajištěno dostatečné okysličení organismu.

o intenzitě, která odpovídá individuálně naměřené hodnotě 60% maximální spotřeby kyslíku.

Pohybová zátěž

- ovlivňuje přirozenou imunitu, funkci T lymfocytů a v malém množství i B lymfocytů a jejich zvýšenou sekreci do periferní krve
- aktivuje osu hypotalamus-hypofýza-kůra nadledvin (HPA), což vede ke změnám hladiny glukokortikoidů, které potlačují produkci prozánětlivých cytokinů a podporují produkci protizánětlivých
- iniciuje molekulární a buněčné kaskády, které podporují a udržují plasticitu mozku.
- podporuje vaskularizaci mozku, neurogenezi, funkční změny v neuronových strukturách a odolnost neuronů vůči poškození

JDE JENOM O TO,
JAK SE CO NEJVÍC PŘIBLÍŽIT TOMU,
CO BYLO DŘÍV.
ČLOVĚK ZJISTÍ,
ŽE TEĎ UŽ TO NENÍ MOŽNÉ,
ALE ŽE ČASTO VZNIKNE NĚCO ..



Šlapu si ani nevím jak.

Physical activity (fitness, endurance, resistance)

Muskuloskeletální systém ovlivňují:

příznaky vyplývající z neurologických poruch (například spastičita)

komorbidity pohybového aparátu (například osteoporóza)

funkční problémy (bolesti v kříži)

Cíl:

najít nejrelevantnější článek patogenního řetězce na základě diferenciální diagnostiky motorického systému

normalizovat tok aferentních informací do senzomotorického systému a upravit svalovou nerovnováhu



Ovlivnění funkčních poruch hybného systému

FP: posturální bolesti hlavy, dechové dysfunkce, bolesti pohybového aparátu

Poruchy rovnováhy, zvýšené svalové napětí, ochrnutí: předsunuté držení těla, decentrace kloubů, nemožnost svalů pracovat v koordinačních souvislostech

Přetížení hybného aparátu

Změny v celém pohybovém aparátu

Reakce CNS – změna pohybového programu, zhoršená adaptace na zátěž

RRRS, po ON, lehká instabilita - dušnost

Dechové parametry před a po ovlivnění funkčních poruch hybného systému

		%		%
VC IN (l)	3,7	98,3	3,97	105,5
VC EX (l)	3,73	99	4,14	109,9
ERV (l)	0,95	69,6	1,62	119,1
FVC (l)	3,58	96,2	4,06	109
FEV 1 (l)	3,15	96,9	3,32	102,1
FEV _{1%VC max} (%)	84,57	100,3	80,32	95,2
PEF (l/s)	5,85	81,7	6,33	88,4
MEF 75 (l/s)	5,38	86	5,47	87,5
MEF 50 (l/s)	3,58	78	3,29	72,2
MEF 25	1,64	74,4	1,50	67,8

Neuroproprioceptivní „facilitace, inhibice“

Zaměřuje se na usnadnění normálních pohybových vzorců pomocí aferentních vstupů.

Cílenou manipulací s aferentními podněty udržuje:

optimální vodivost/funkci motorických drah

optimální dráždivost řídících nebo regulačních struktur

CÍLEM JE změnit aktivační úroveň na synapsích.

Odlišné chápání významu facilitace

biomechanické usnadnění pohybu

versus

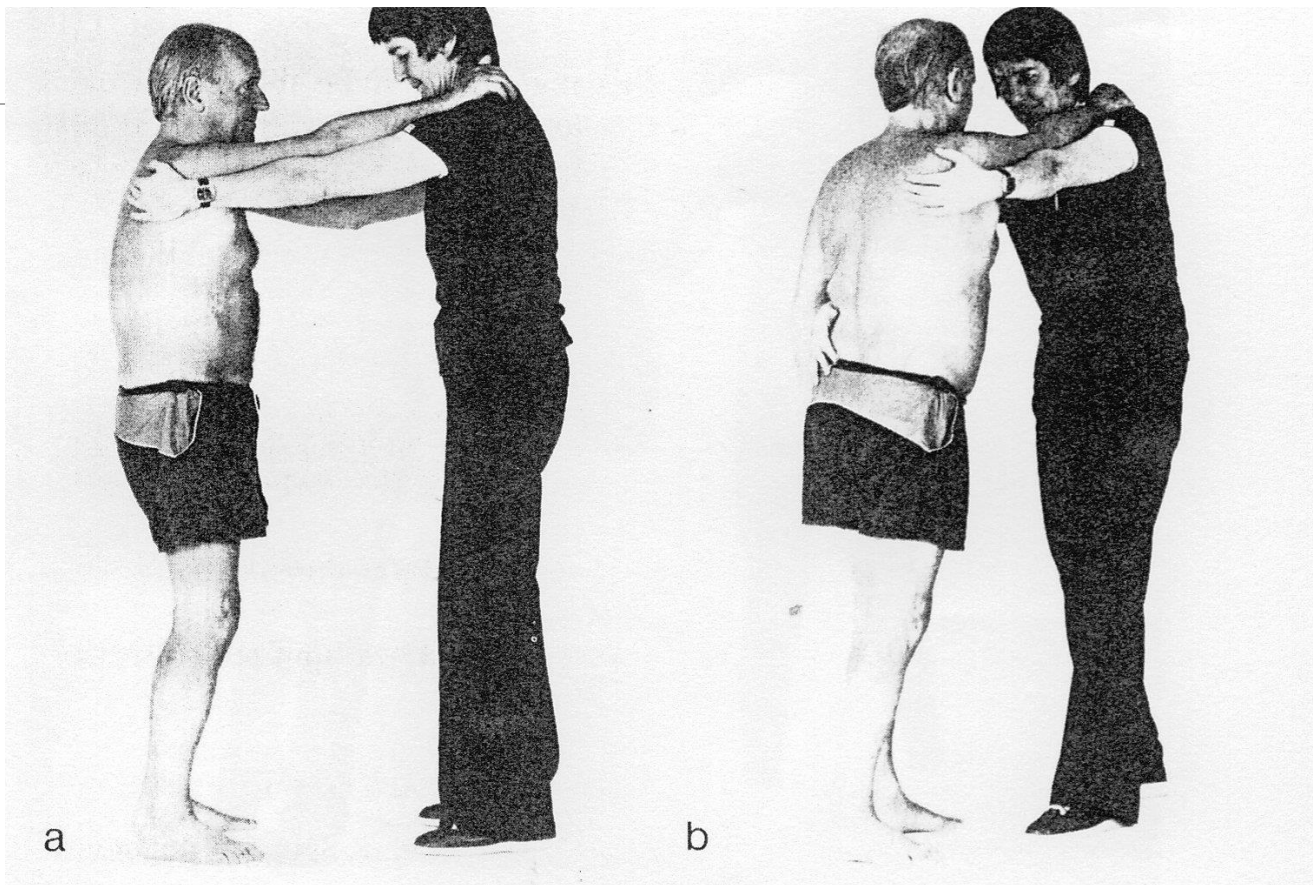
vyvolání pohybu ovlivňováním dráždivosti neuronů

In summary, the stimuli can be applied in two different ways:

- (1) To facilitate, making movement easier, when the therapist uses the stimuli to prevent difficulties from occurring in selective movement patterns or to inhibit unwanted activities (Graham *et al.*, 2009).
- (2) To facilitate, influencing the neuronal tactility threshold, when the therapist uses the stimuli to enhance the effectiveness of the synaptic connections among neurons forming functional networks, which leads to the evocation of movement by an otherwise weak and insufficient stimulant (Iyer *et al.*, 1999).

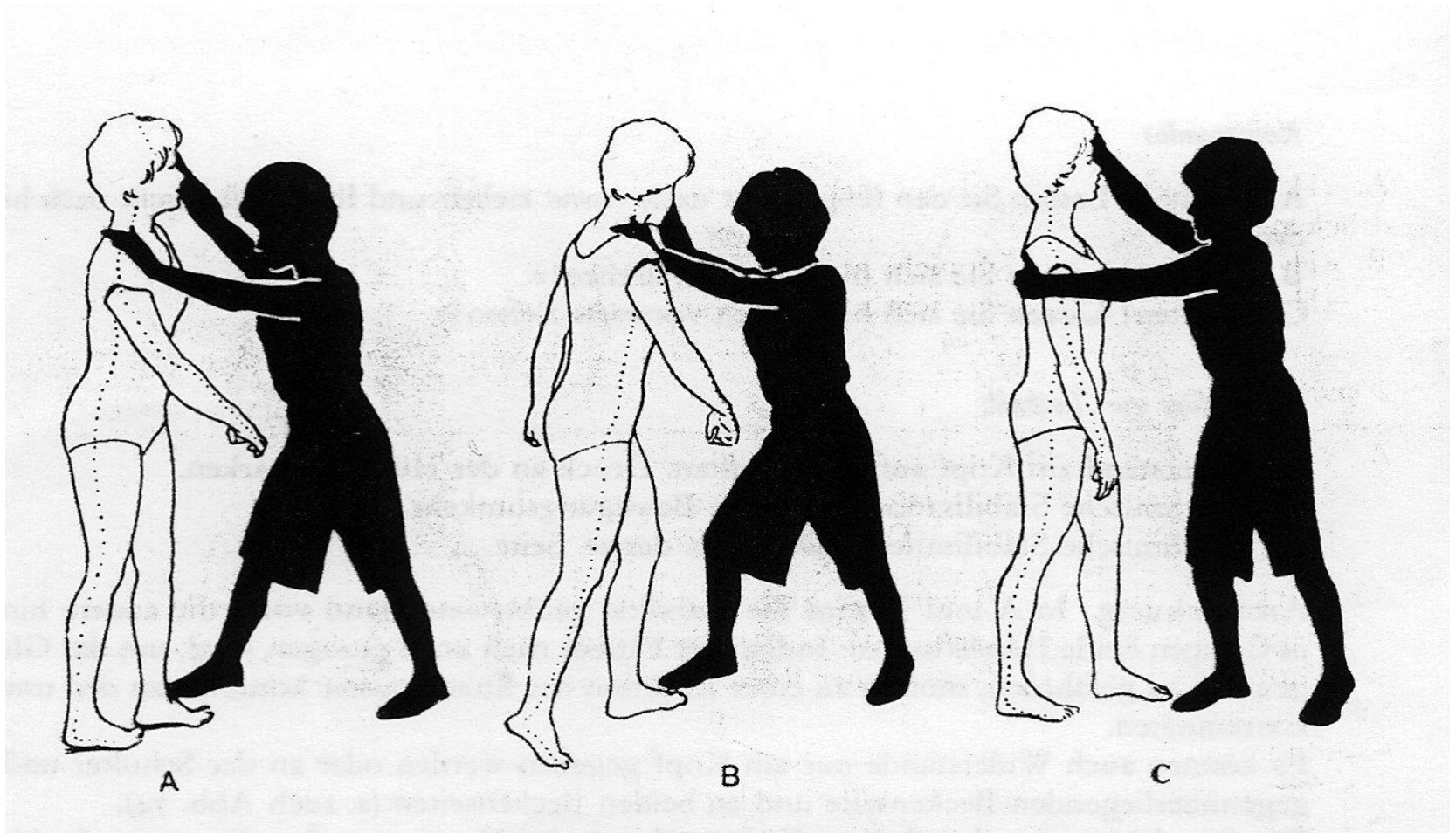
Motor programme activating therapy influences adaptive brain functions in multiple sclerosis: clinical and MRI study

Kamila Rasova^a, Marie Prochazkova^a, Jaroslav Tintera^b, Ibrahim Ibrahim^b,
Denisa Zimova^c and Ivana Stetkarova^c



Video Biomechanicky výhodný nárok

Davis, P., 1993



Video Nárok při stabilizaci trupu

Knott, M., Voss, D.E.

Cíl facilitační terapie 1

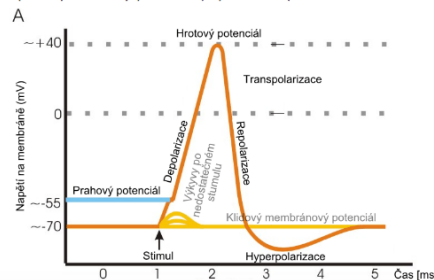
Zvýšit úroveň podráždění (snížit práh dráždivosti) motoneuronů natolik, aby se vzruchy přicházející z centra mohly uplatnit, tj. vyvolaly výboj buňky a kontrakci svalu.

Udržet optimální vodivost/funkci motorických drah a optimální dráždivost řídicích nebo regulačních struktur.

Změnit (zvýšit, event. snížit) aktivační úroveň na synapsích (motor. buňky v předních rožích míšních).

REAKCE NA ZMĚNU MEMBRÁNOVÉHO POTENCIÁLU

- Akční membránový potenciál:
 - +30 až +40 mV (vnitřní strana membrány je kladně nabitá)
 - vzruch naruší klidovou rovnováhu a dochází k **depolarizaci** (0mV) až k **transpolarizaci** (až + 40mV)
 - Membránový potenciál se rychle navrácí zpět procesem **repolarizace**
- **Mechanismus:**
 - Dochází ke změně permeability pro sodné ionty (vzruch vyvolá otevření napěťově řízených sodíkových kanálů)
 - Vtékání Na⁺ způsobuje postupné vymizení záporného náboje uvnitř buňky (depolarizace) až kladné nabití (transpolarizace)
 - Sodíkové kanály se postupně aktivně uzavírají a činnost sodnodraselné pumpy a draslíkových kanálů se vyrovnává iontové rozložení a nastoluje se opět klidový potenciál (repolarizace)



<https://faculty.washington.edu/chudler/ap.html>

Jak můžeme zvýšit úroveň podráždění (snížit práh dráždivosti) motoneuronů ?

Využitím anatomických a funkčních vztahů mezi neurony. Díky nim je možné jedním vhodným podnětem ovlivňovat více neuronů (princip divergence) anebo naopak kombinací více vhodných podnětů působit na jeden neuron (princip konvergence).

Schéma principu divergence

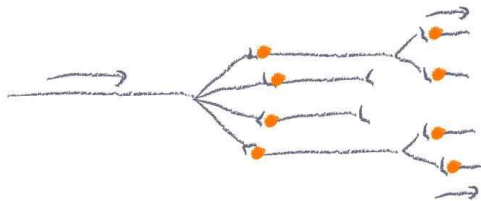
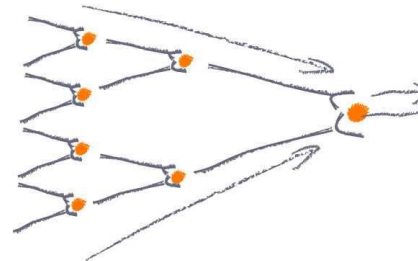
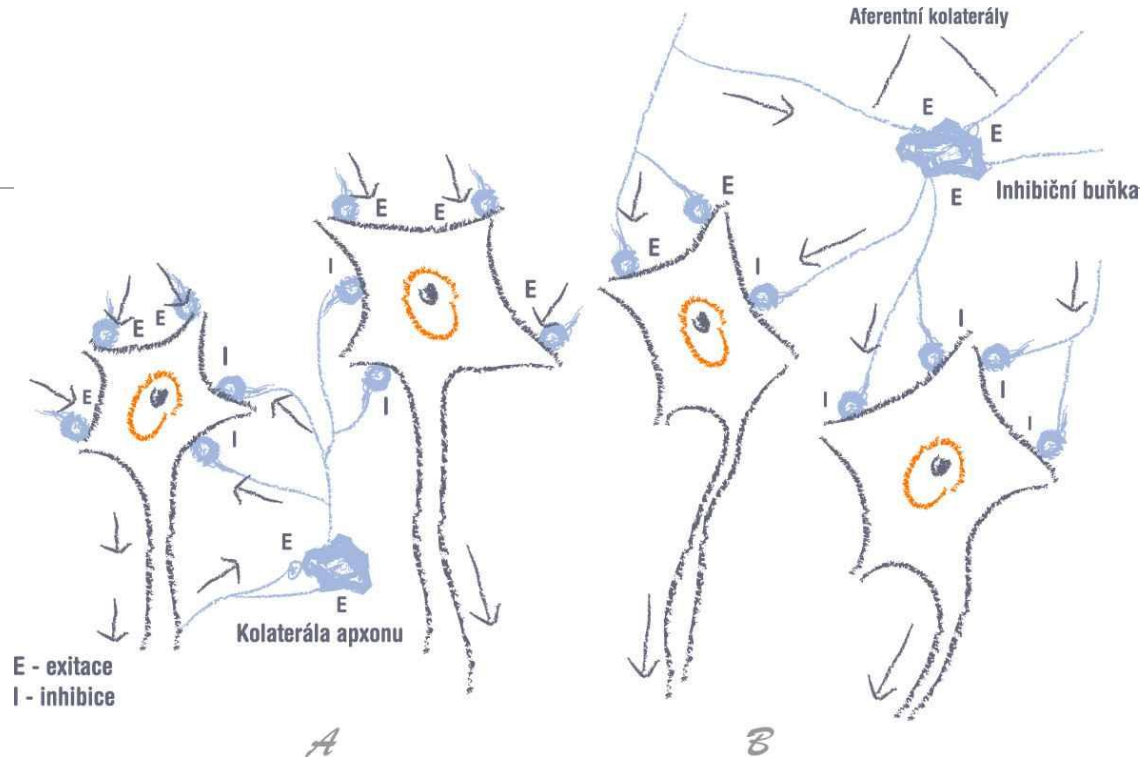


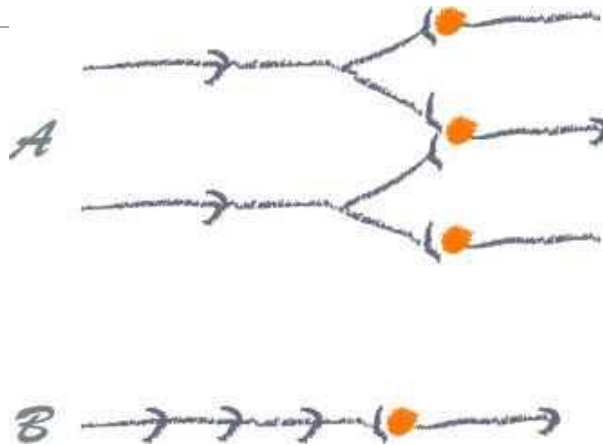
Schéma principu konvergence





Podněty mohou být jak inhibiční, tak excitační. Na synapsi se vzájemně ovlivňují, což za fyziologických podmínek umožňuje dokonalé zpracování informací. Při patologické situaci je úkolem terapeuta zajistit kombinací vhodných podnětů v přesné časové souslednosti co nejvyšší přenos informace.

Sumace



Běžný excitační postsynaptický potenciál je silně podprahový, takže k přenosu vzrušivé aktivity z jednoho neuronu na druhý dochází zpravidla až sčítáním místních podprahových změn.

Sčítá-li se účinek několika vzruchů přicházejících po různých aferentních vláknech, mluvíme o sumaci prostorové.

Je-li třeba k vybavení vzruchu na synapsi příchodu několika vzruchů v rychlém časovém sledu na téže aferentní dráze, mluvíme o sumaci časové.

Cíl facilitační terapie 2

Zabránění funkčního útlumu (prevence sekundárního útlumu)

Prorazit funkční bloky (důležitý faktor času, začít co nejdříve)

Nastartování plastických a adaptačních procesů CNS

Aktivovat dráhy dosud nepoužívané (funkční potenciál)

Vytvářet nové funkční spoje, náhradní spoje, alternativní dráhy

Podpořit rašení axonů a vznik nových synaptických spojení

Včasná terapie

Pokud není včas zahájena terapie, na podněty reaguje pouze funkční buňka (která se časem přetíží), funkce částečně poškozených nebo utlumených buněk se zhoršuje (propadají sekundárnímu útlumu z nedostatečné aktivity) a původně reverzibilní změna (útlum) se mění na ireverzibilní (výpadek funkce a zánik „struktury“).

Útlumem trpí i struktury nad místem léze, protože je porušen tok informací do vyšších regulačních struktur/center (zpětnovazební okruh, feedback ze svalu,..).

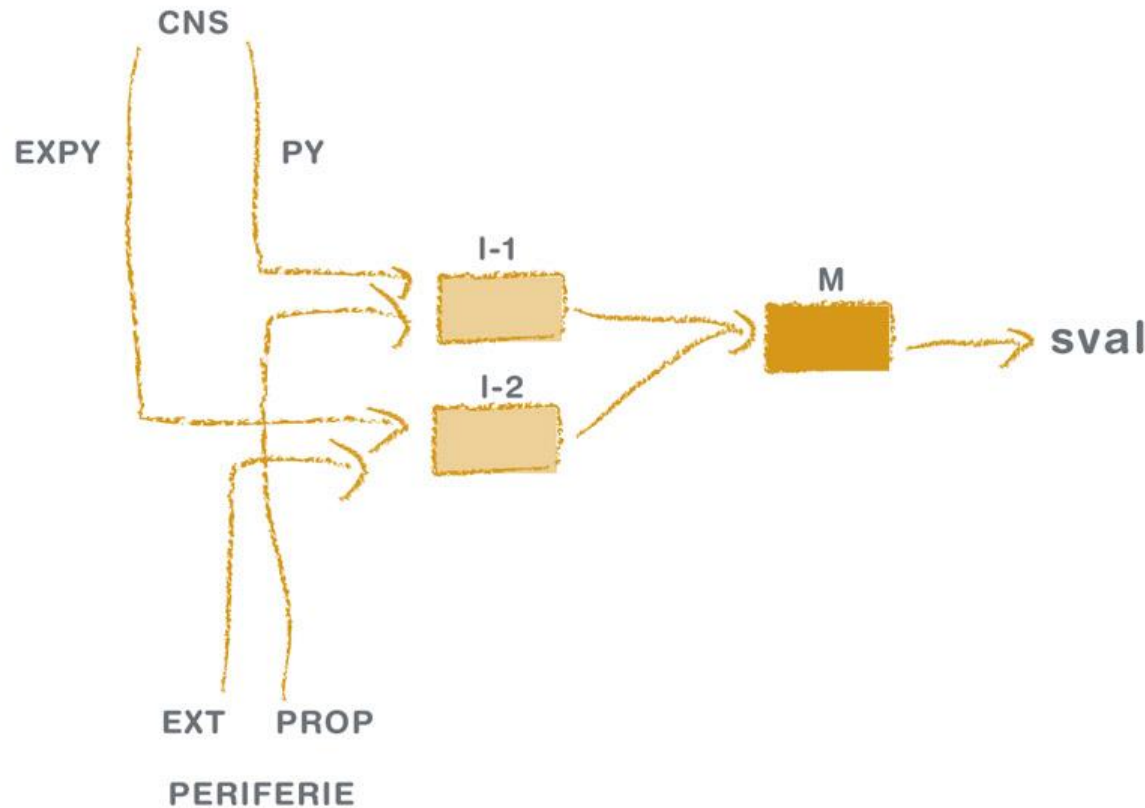
Dlouhodobé působení

Při krátkodobém, případně střednědobém, opakování podnětů je paměťová stopa utvářena následujícími ději anebo jejich kombinací:

- synaptickou plasticitou: dlouhodobá potenciace a presynaptická facilitace vedou k funkčním změnám přenosu informace,
- synaptickými změnami (zvětšení množství dendritických trnů nebo vydávaného transmitteru, zvětšení citlivosti receptorů postsynaptické membrány, zvětšení velikosti efektivní plochy synapse, zvětšení počtu synapsí nebo počtu účinných synapsí na úkor synapsí nevyužitých

Při dlouhodobém opakování podnětů je paměťová stopa upevňována molekulárními mechanismy, které vedou ke změnám v charakteristikách genetické informace (změny nukleových kyselin, exprese třetích poslů a bílkovin).

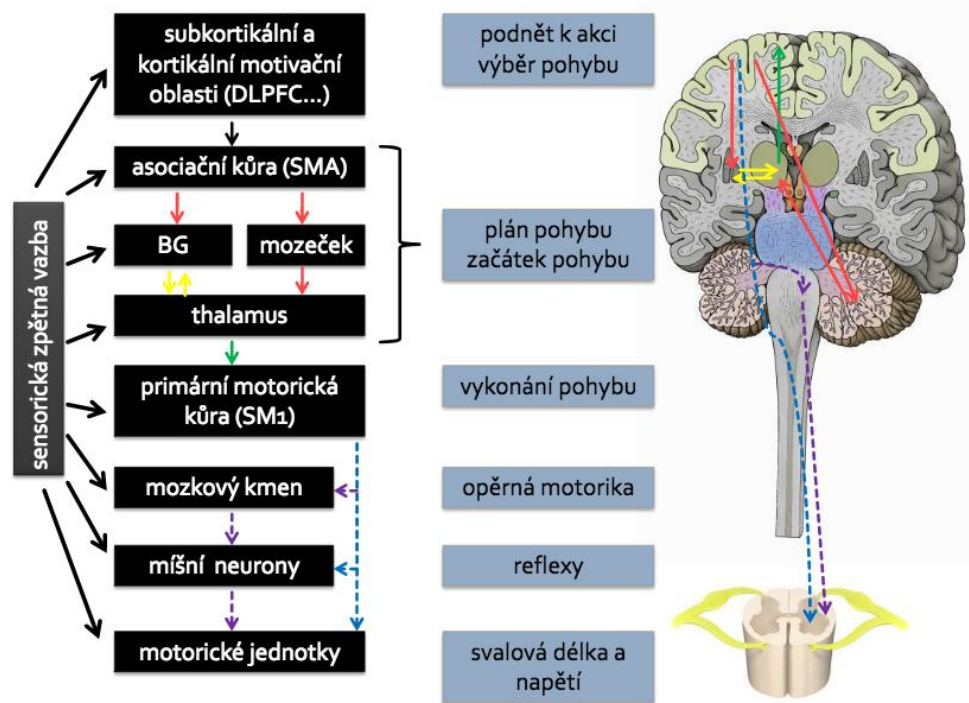
Podstata facilitace



Véle F. Kineziologie pro klinickou praxi, 1997

Všechny dráhy CNS končí na motorických buňkách předních rohů míšních. Při jejich dostatečném podráždění (z centra i periferie) dochází, přes společnou vývodnou dráhu, k aktivaci svalu, k pohybu.

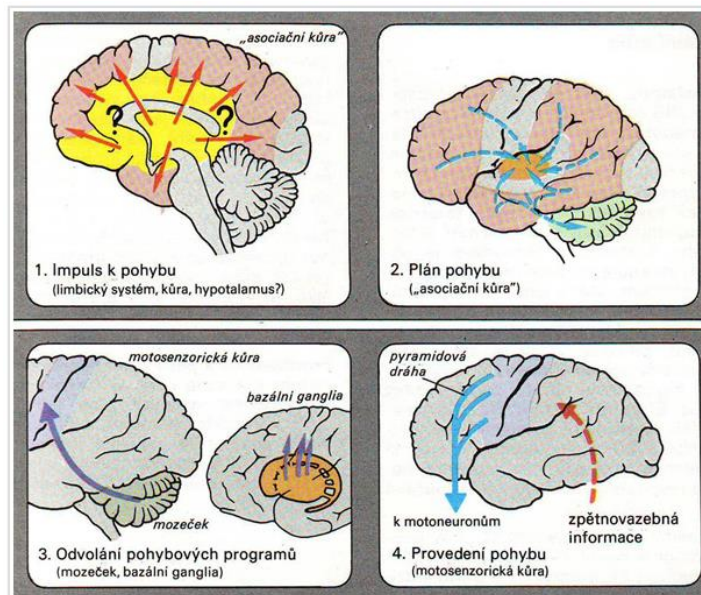
K řízení určité motorické funkce je potřeba spolupráce různých struktur centrálního a periferního nervového systému, jak na úrovni vertikální (spolupráce nervových struktur na míšní, podkorové a korové úrovni), tak na úrovni horizontální (spolupráce levé a pravé poloviny mozku).



DUšek P. Principy řízení hybnosti a senzitivity. 4.1.2019
<https://docplayer.cz/42038107-Motoricka-cast-x-aktivace-pri-vnimani-pohybu-jineho-subjektu-sulcus-centralis-sensoricka-cast-x-castecne-ovlada-svalstvo-trupu-a-koncetini.html>

Procesy nutné k realizaci volního pohybu

Pro vykonání volního pohybu je zapotřebí čtyř obecných procesů: motivace, vytvoření představy/záměru, programování a vykonání pohybu.

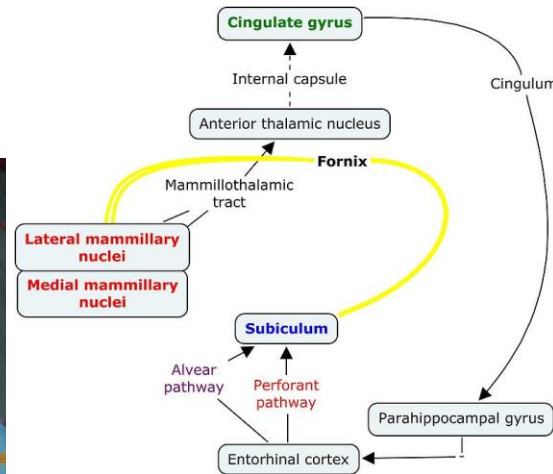


Bernáčeková M., Kalichová M., Beránková L. Řízení hybného systému. Základy sportovní kineziologie. 4.1.2019
https://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/efortale/cepes/řízení_hyb_systemu.html

Na kontrole motoriky se tedy podílejí dva rozdílné, ale zároveň interaktivní systémy: limbický a senso-motorický.

Motivace

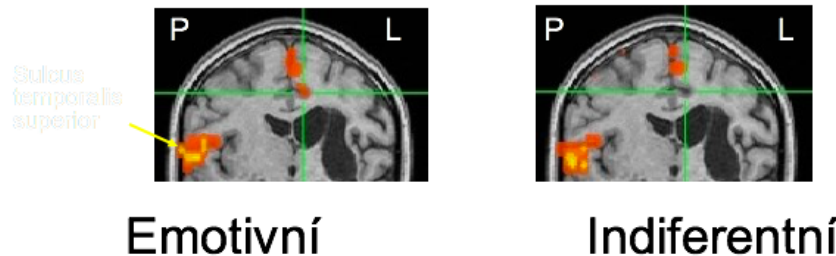
Informace z vnějšího a vnitřního prostředí jsou hromaděny a zpracovávány v limbickém systému, a mohou být vyhodnoceny tak, že nastartují *motivaci* (*potřebu nebo pud*) k pohybu.



Posturální funkci „startuje“ optická orientace a emoční potřeba.

Limbický systém. 4.1.2019
https://cs.wikipedia.org/wiki/Limbick%C3%BD_syst%C3%A9m

Pacienti po CMP s reziduální centrální hemiparézou:
Facilitace motorického systému pomocí emotivní prosodie



V obou případech: aktivace sluchových/řečových center pravé hemisféry (STS)

Vlevo: Aktivace motorického cingula (zelené kříže) při pohybu ruky podle instrukcí emotivní řeči

Vpravo: Chybění aktivace cingula při pohybu podle instrukcí indiferentní řeči

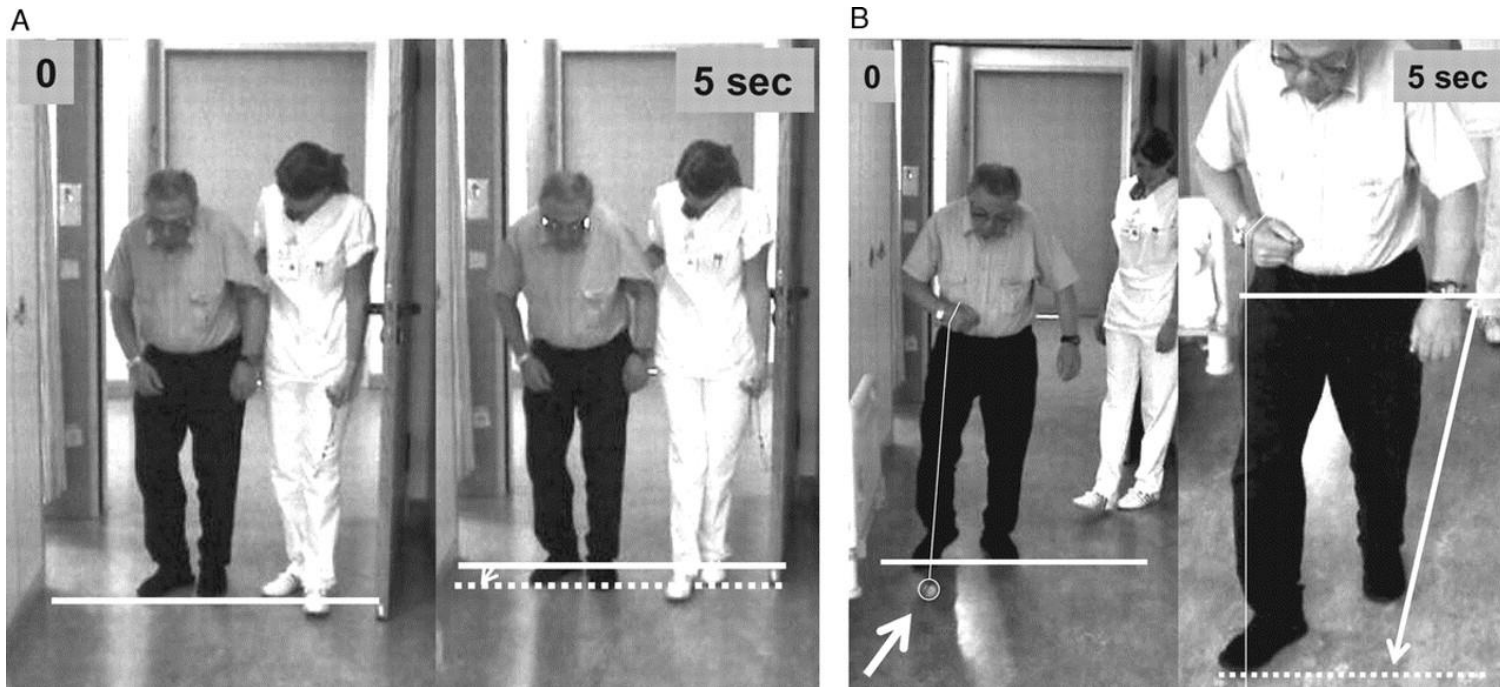
Hlustik P., *Human Brain Mapping*, San Francisco, 2009

Užití emotivního hlasu zvyšuje aktivaci limbického a motorického kortexu, opakovanou stimulací může docházet k posílení motorických okruhů a úpravě deficitu.

Emotivní hlas

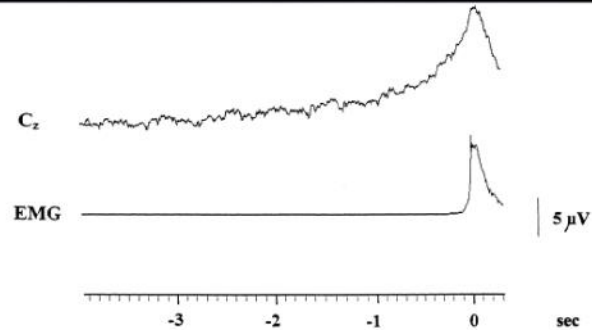
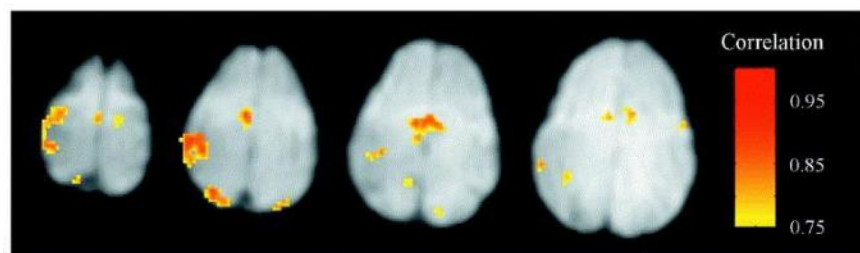


Emoční podnět



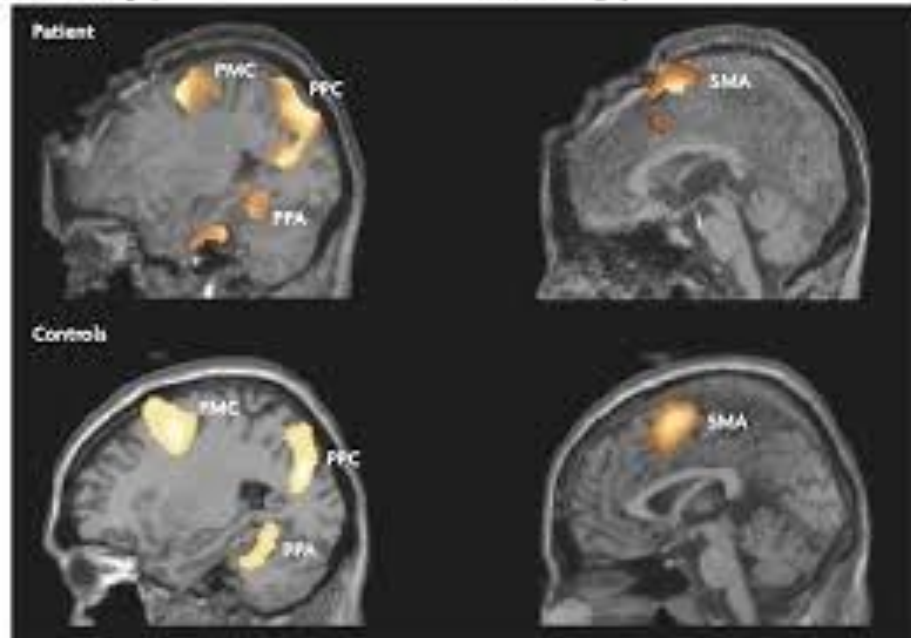
Asmus F, Huber H, Gasser T, Schöls L. Kick and rush: paradoxical kinesia in Parkinson disease. *Neurology* 2008;71(9):695.

Imaginace pohybu



a House imagery

b Tennis imagery



Pozorování pohybu/napodobování

- zrcadlové neurony (skupinky neuronů ve ventrálním premotorickém cortexu lobus frontalis) aktivující se zejména při činnostech spojených s úchopovou funkcí horních končetin.
- stupeň jejich aktivace závisí na tom, zda pozorujeme někoho provádět motorický úkon nám neznámý, či zda jsme se s tímto pohybem již setkali a je nám důvěrně známý.
- napomáhají nám porozumět činnostem, které jsou vykonávány jinými osobami a umožňují nám tyto činnosti dále reprodukovat – napodobovat.



Principem zrcadlové terapie je vizuální zpětná vazba. Před pacienta, v ose jeho těla, je postaveno zrcadlo tak, aby postižená končetina byla za zrcadlem a odraz pohybu zdravé končetiny v zrcadle simuloval pohyb končetiny postižené.



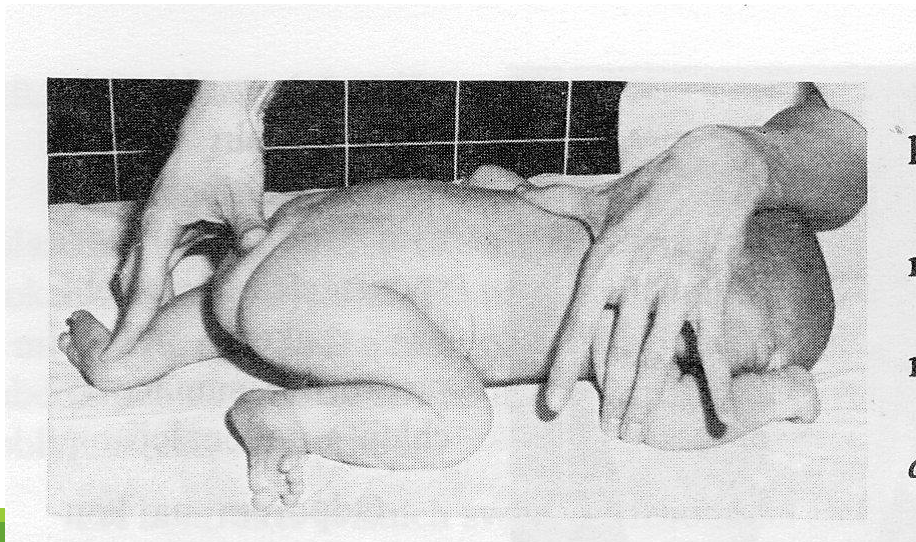
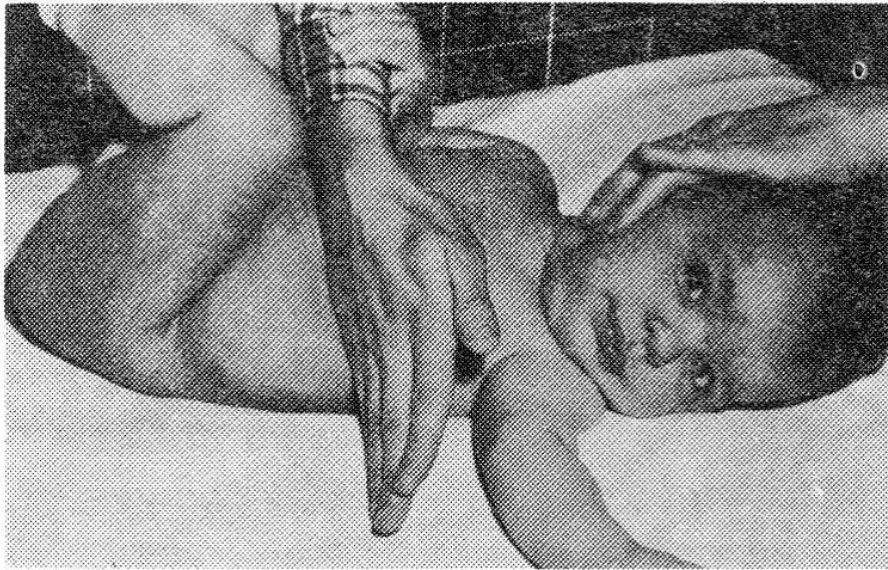
Programování

Asociační korová oblast vybere pohyb, který přichází pro daný účel v úvahu a spustí vhodný motorický *program*.

Motorické programy (motorické vzory, fixed patterns) – spouštějí se v průběhu motorického vývoje dítěte – v souvislosti se stupněm zralosti CNS, bývají také nazývány „mimovolní složkou motoriky“

Pohybové stereotypy (naučené a zautomatizované pohyby) – vznikají na podkladě motorického učení (aferentace, pohybové zkušenosti), v průběhu celého života, tzv. „volní složka motoriky“

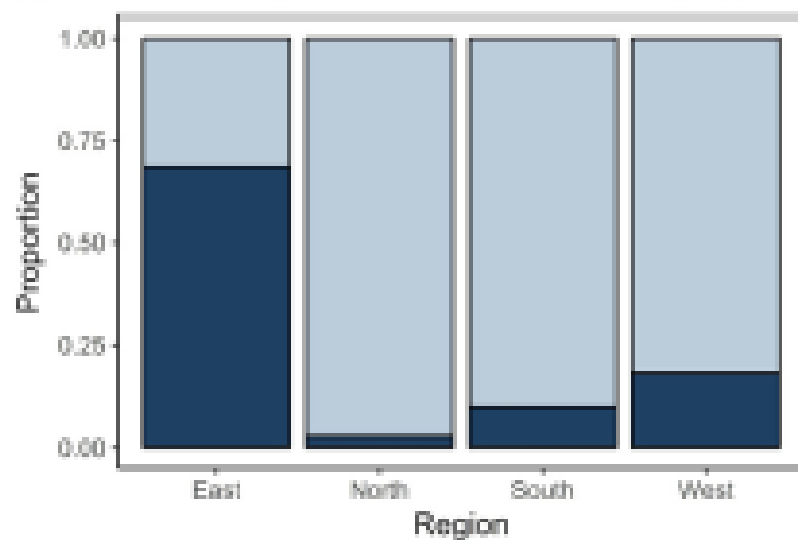
Vojtova reflexní lokomoce



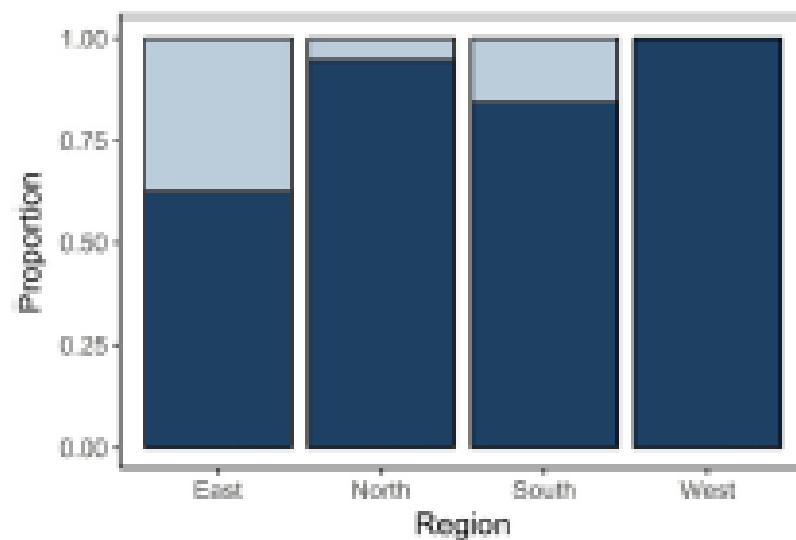
Vojta V., 1995

Schroier B. Valouchova P., vlastní arch

A Use of Vojta intervention in centers by region



B Use of Fatigue intervention in centers by region



Center uses the intervention Center does not use the intervention

Fig. 1. Proportion of interventions used in regions. A. Vojta intervention, B. Fatigue intervention.

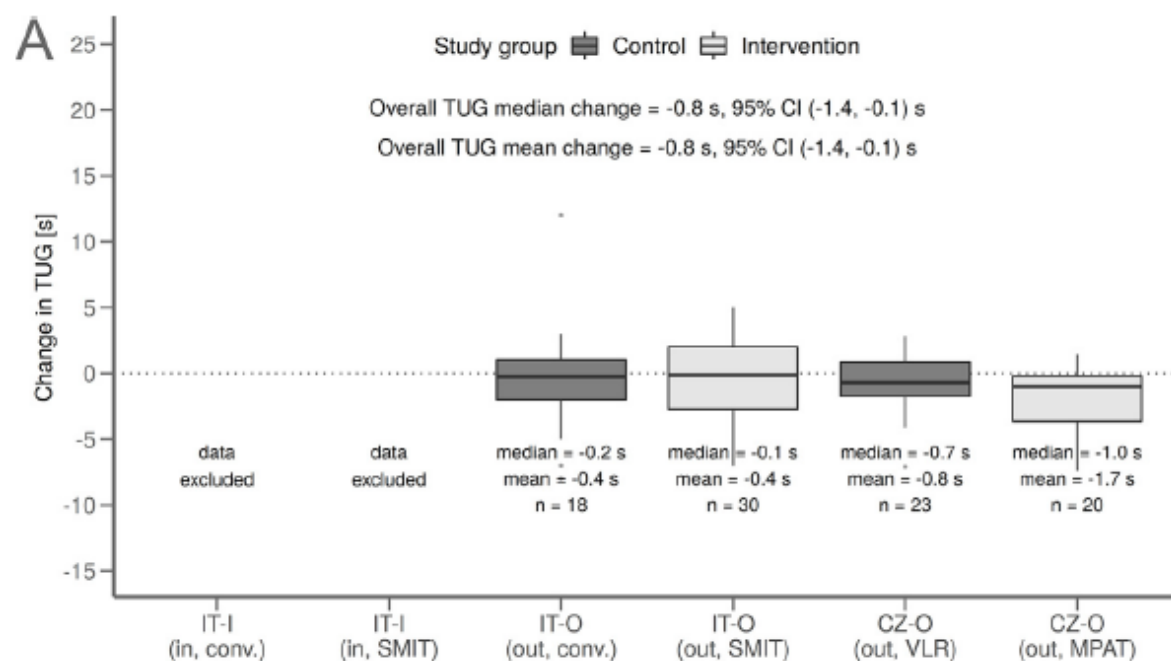


Original article

The impact of balance specific physiotherapy, intensity of therapy and disability on static and dynamic balance in people with multiple sclerosis: A multi-center prospective study



M. Pavlikova^{a,e,*}, D. Cattaneo^b, J. Jonsdottir^b, E. Gervasoni^b, I. Stetkarova^c, G. Angelova^a,
M. Markova^a, M. Prochazkova^a, T. Prokopiusova^a, N. Hruskova^a, J. Reznickova^a, D. Zimova^c,
S. Spanhelova^d, K. Rasova^a



Brain activity changes following neuroproprioceptive “facilitation, inhibition” physiotherapy in multiple sclerosis: a parallel group randomized comparison of two approaches

Marie PROCHAZKOVA, Jaroslav TINTERA, Sarka SPANHELOVA, Terezie PROKOPIUSOVA, Jan RYDLO, Markéta PAVLIKOVÁ, Antonin PROCHAZKA, Kamila RASOVA

European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2020 Sep 16

DOI: 10.23736/S1973-9087.20.06336-4

TABLE I.—Baseline demographic and clinical characteristics for each group.

Parameters	Total	MPAT	VRL	t-test P value
Number of participants	38	18	20	
Male/female	10/28	2/16	8/12	
Age (mean±SD)	46.9±12.7	51.9±11.6	42.4±12.3	0.0191
Type of MS (RR/SP/PP)	25/12/1	9/9/0	16/3/1	
Disease duration (mean±SD)	12.3±7.2	15.4±7.8	9.3±5.3	0.0073
EDSS (mean±SD)	4.2±1.7	4.6±1.5	4.0±1.9	0.2636
Clinical index (mean±SD)	0.613±0.16	0.574±0.17	0.647±0.14	0.2933

MPAT: Motor program activating therapy; VRL: Voita reflex locomotion; SD: standard deviation; MS: multiple sclerosis; RR: relapse-remitting; SP: secondary progressive; PP: primary progressive; EDSS: expanded disability status scale.

Analyses of clinical data

An increment of clinical index (median 0.015, IQR 0.049) after the therapy was not statistically significant (Wilcoxon test, $P=0.2675$). There was no difference between the MPAT and VRL in the change of clinical index (Wilcoxon test, $P=0.3495$).

The difference of brain activity between VRL and MPAT

After therapy, MPAT showed slightly higher cerebellar activation and, in addition, little activation in the right frontal lobe. Figure 4 shows how much higher the activation was in the MPAT group than in the VRL group.

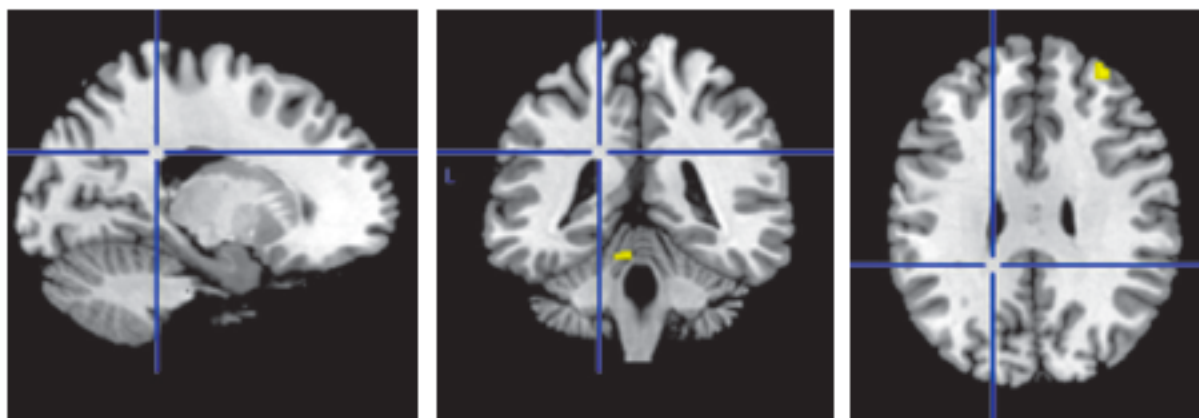


Figure 4.—Activation differences (in cerebellum and right frontal lobe) between MPAT and VRL groups after therapy ($P=0.001$).

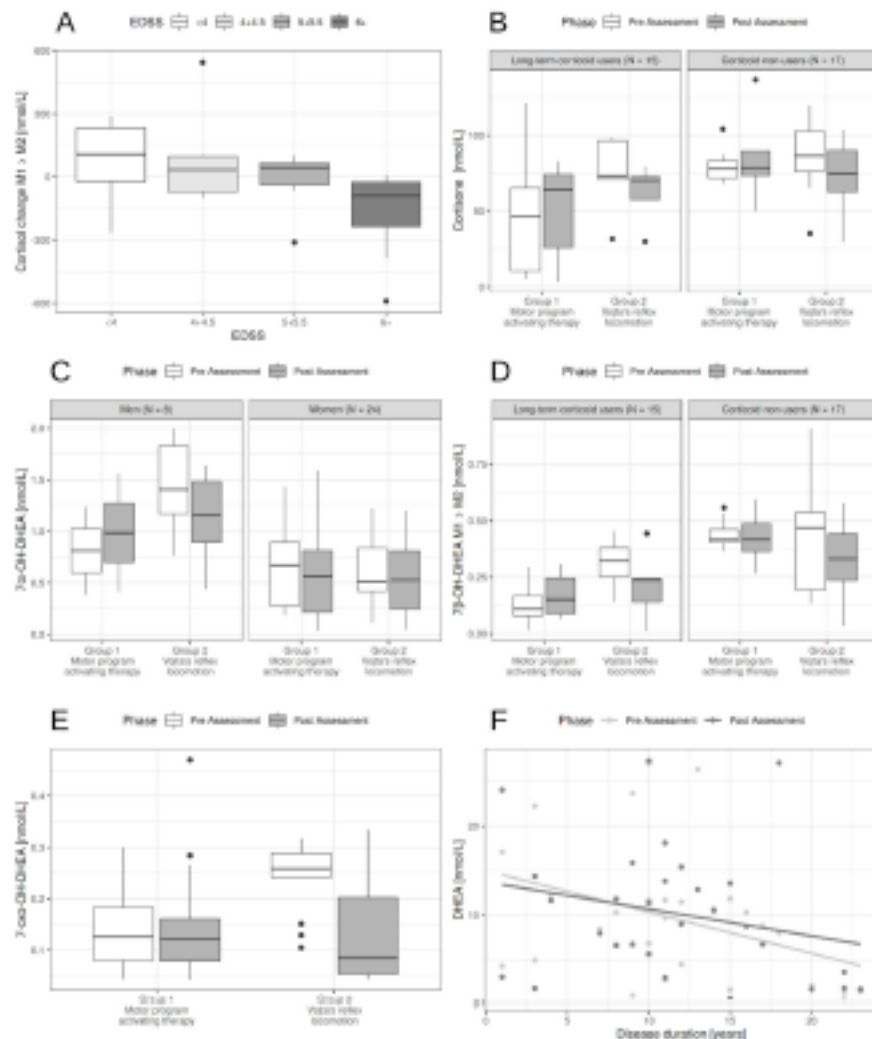
Marked regions illustrate areas with higher activation in MPAT group in sagittal section: left column; frontal section: middle column; and transversal section: right column.

Article

Ambulatory Neuroproprioceptive Facilitation and Inhibition Physical Therapy Improves Clinical Outcomes in Multiple Sclerosis and Modulates Serum Level of Neuroactive Steroids: A Two-Arm Parallel-Group Exploratory Trial

Gabriela Angelova ¹, Tereza Skodova ², Terezie Prokopišova ¹, Magdalena Markova ¹, Natalia Hruskova ¹, Marie Prochazkova ¹, Marketa Pavlikova ¹, Sarka Spanhelova ³, Ivana Stetkarova ⁴, Marie Bicikova ², Lucie Kolatorova ² and Kamila Rasova ^{1,*}

Figure 2. Influence of patients' characteristics on neurohormone levels. (A). The effect of EDSS on cortisol change between post- and pre-assessment. The higher EDSS the higher decrease in cortisol levels. (B). Long-term corticoid users had lower levels of cortisone, mostly in the motor program activating therapy (MPAT group). For patients with Vojta's reflex locomotion PT (physical therapy) lowered the levels compared to the MPAT group. (C). Men had higher 7 α -OH-DHEA levels pre-assessment and sex had no significant effect on change during PT. (D). Long-term corticoid users had lower levels of 7 β -OH-DHEA. For patients with Vojta's reflex locomotion PT (physical therapy) lowered the levels compared to the MPAT group, irrespectively of corticoid use. (E). Effect of Vojta's reflex locomotion PT compared to MPAT on 7-oxo-DHEA. There was also a baseline effect of EDSS—the higher the EDSS the lower the 7-oxo-DHEA (not shown). (F). While PT did not influence DHEA levels, the effect of disease duration was pronounced.



ORIGINAL ARTICLE

A Three-Arm Parallel-group Exploratory Trial documents balance improvement without much evidence of white matter integrity changes in people with multiple sclerosis following two months ambulatory neuroproprioceptive “facilitation and inhibition” physical therapy

Kamila ŘASOVÁ ^{1,*}, Barbora BUČKOVÁ ^{2,3}, Terezie PROKOPIUSOVÁ ¹,
Marie PROCHÁZKOVÁ ¹, Gabriela ANGEL ¹, Magdaléna MARKOVÁ ¹,
Natálie HRUŠKOVÁ ¹, Ivana ŠTĚTKÁŘOVÁ ⁴, Šárka ŠPANHELOVÁ ⁵, Jan MAREŠ ⁶,
Jaroslav TINTĚRA ⁷, Petr ZACH ⁸, Vladimír MUSIL ⁹, Jaroslav HLINKA ^{2,6}

TABLE II.—An immediate effect of neuroproprioceptive “facilitation and inhibition” interventions on clinical functions and global FA.

Variables	All PT			
	Before mean (SD)	After mean (SD)	The absolute difference	P value
BBS	41.44 (12.72)	41.44 (12.72)	1.26	0.0089
TUG	16.11 (16.42)	16.11 (16.42)	-1.15	0.144
MSIS-29	70.66 (18.92)	70.66 (18.92)	-3.32	0.0638
MSWS-12	36.75 (12.08)	36.75 (12.08)	-1.6	0.2565
Global FA	0.5089 (0.0293)	0.5089 (0.0293)	-0.0005	0.9685
MPAT				
BBS	50.54 (7.18)	49.85 (7.53)	2	0.0016*
TUG	9.62 (4.01)	9.00 (3.49)	-2.7	0.1262
MSIS-29	63.15 (15.40)	58.08 (15.11)	-4.6	0.0583
MSWS-12	29.38 (14.04)	32.15 (12.30)	-2.6	0.132
Global FA	0.5233 (0.0266)	49.85 (7.53)	0	0.6002
VRL				
BBS	50.54 (7.18)	49.85 (7.53)	-0.69	0.2266
TUG	9.62 (4.01)	9.00 (3.49)	-0.62	0.3799
MSIS-29	63.15 (15.40)	58.08 (15.11)	-5.07	0.1309
MSWS-12	29.38 (14.04)	32.15 (12.30)	2.77	0.6758
Global FA	0.5233 (0.0266)	0.5207 (0.0284)	-0.0026	0.0942
FES				
BBS	34.15 (11.07)	35.38 (11.56)	1.23	0.1641
TUG	15.92 (8.82)	17.85 (12.82)	1.93	0.8672
MSIS-29	69.46 (19.60)	71.38 (22.79)	1.92	0.5693
MSWS-12	42.62 (13.04)	39.31 (14.94)	-3.31	0.7178
Global FA	0.5027 (0.0293)	0.5028 (0.0305)	0.0001	0.946

All PT Neuroproprioceptive “facilitation and inhibition” interventions (MPAT+VRL+FES).

*significant difference between groups.

BBS: Berg Balance Scale; TUG: Timed Up and Go; MSIS-29: Multiple Sclerosis Impact Scale; MSWS-12: The Multiple Sclerosis Walking Scale-12; FA: fractional anisotropy; MPAT: motor program activating therapy; VRL: Vojta's reflex locomotion; FES: Functional electric stimulation; NA: not applicable; SD: standard deviation.

TABLE I.—Participant characteristics

Parameters	all PT	MPAT	VRL	FES	P value
Female/male (sum)	38/23 (61)	25/10 (35)	7/6 (13)	6/7 (13)	0.2144
Age in years (std; min; max)	48.11 (11; 22; 70)	51 (10.7; 29; 70)	42.3 (10.5; 22; 63)	46.15 (10.1; 29.0; 60)	0.0368
Type of MS (RR, SP, PP)	34; 20; 6	17; 15; 2	11; 1; 1	6; 4; 3	0.0622
Length of MS in years (std; min; max)	12.72 (7.0; 1; 38)	14.2 (7.4; 4; 38)	8.38 (5.1; 1.0; 15)	13.15 (6.1; 2.0; 21)	0.0379
EDSS (min; max)	4 (1.0; 7)	4 (1.0; 7)	4 (1.0; 6)	4 (2.0; 7)	0.5571

All PT Neuroproprioceptive “facilitation and inhibition” interventions (MPAT+VRL+FES).

RR: relapse-remitting MS; SP: secondary progressive MS; PP: primary progressive MS; EDSS: Expanded Disability Status Scale Score; MPAT: motor program activating therapy; VRL: Vojta reflex locomotion; FES: Functional electric stimulation.

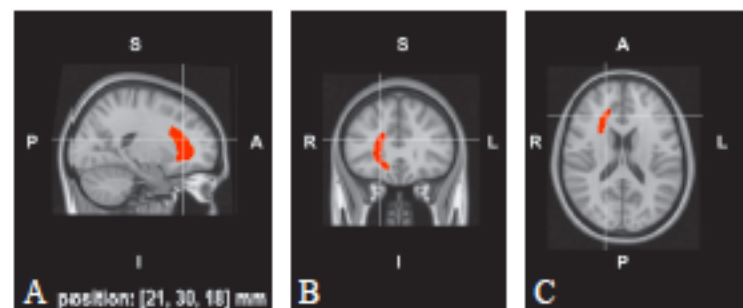


Figure 2.—Right anterior corona radiata, region where FA significantly decreased immediately after neuroproprioceptive “facilitation and inhibition” rehabilitation.

Right anterior corona radiata (as defined by the JHU white matter atlas) is highlighted in dark gray (red in the online version): in this region, the FA significantly decreased after the neuroproprioceptive “facilitation and inhibition” physical therapy. The MNI coordinates of the crosshair and of the visualized: A) sagittal; B) coronal; and C) axial sections are 21,30,18 mm.

Kvalitativní změny po VRL



Critical review of the evidence for Vojta Therapy: a systematic review and meta-analysis

Juan Luis Sánchez-González¹, Ismael Sanz-Esteban²,
Mónica Menéndez-Pardiñas^{3,4*}, Víctor Navarro-López³ and
José Manuel Sanz-Mengibar⁵

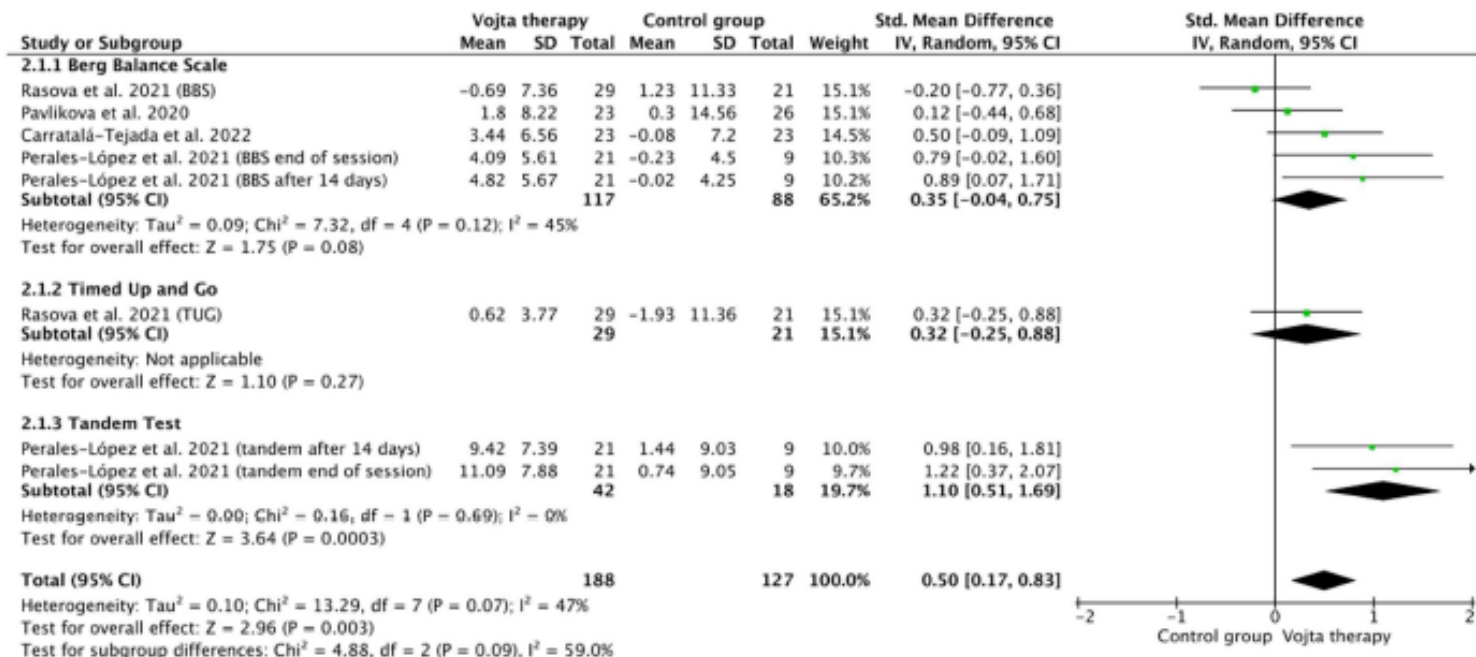
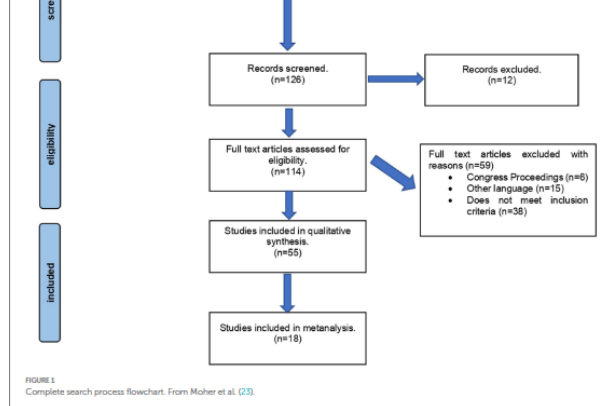


FIGURE 5

Effects of Vojta Therapy compared to control on balance in people living with multiple sclerosis. Forest plot of the results of a random-effects meta-analysis shown as standardized mean differences (SMD) with 95% confidence interval (CI). The shaded square represents the point estimate for each individual study and the study weight in the meta-analysis. The diamond represents the overall mean difference of the studies.

Řasová et al., 2021 (40)	Y	Y	Y	N	N	N	Y	N	N	Y	Y	5
Prochazkova et al., 2021 (34)	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	N	Y	N	5
Perales-López et al., 2013 (37)	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	8
Studies on clinical evidence in adults with neurological disorders												
M Pavlíková et al., 2020 (42)	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	7
G Angelova et al., 2020 (41)	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	N	N	Y	Y	6

Although current evidence supporting VT is limited in quality, there are indications suggesting its potential usefulness for the treatment of respiratory, neurological, and orthopedic pathology. This systematic review and meta-analysis show the robustness of the neurophysiological mechanisms of VT, and that it could be an effective tool for the treatment of balance in adult neurological pathology. Neuromodulation of motor control areas has been confirmed by research focusing on the neurophysiological mechanisms underlying the therapeutic efficacy of VT.

In addition, methodological quality was evaluated using the PEDro list (12), which assesses the internal and external validity of a study and consists of 11 criteria: (1) specified study eligibility criteria; (2) random allocation of subjects; (3) concealed allocation; (4) measure of similarity between groups at baseline; (5) subject blinding; (6) therapist blinding; (7) assessor blinding; (8) fewer than 15% dropouts; (9) intention-to-treat analysis; (10) between-group statistical comparisons; and (11) point measures and variability data. The methodological criteria were scored as follows: yes (one point), no (zero points), or unknown (zero points). The PEDro score of each selected study provided an indicator of the methodological quality (9–10 = excellent; 6–8 = good; 4–5 = fair; 3–0 = poor) (13).



Vojta's principle - the exercise by Therapi Master Zoumkov

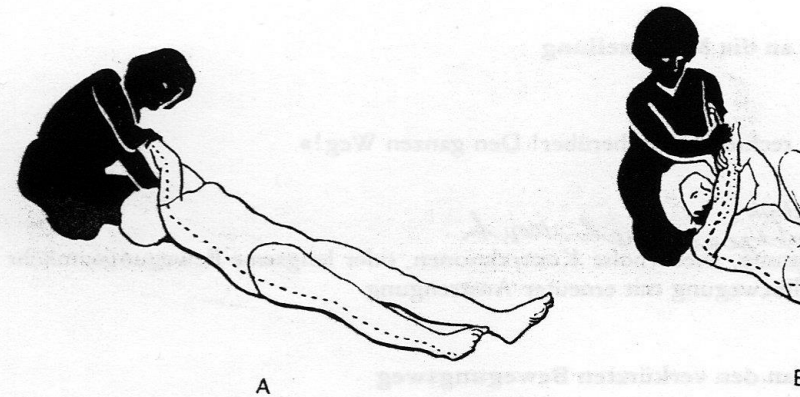
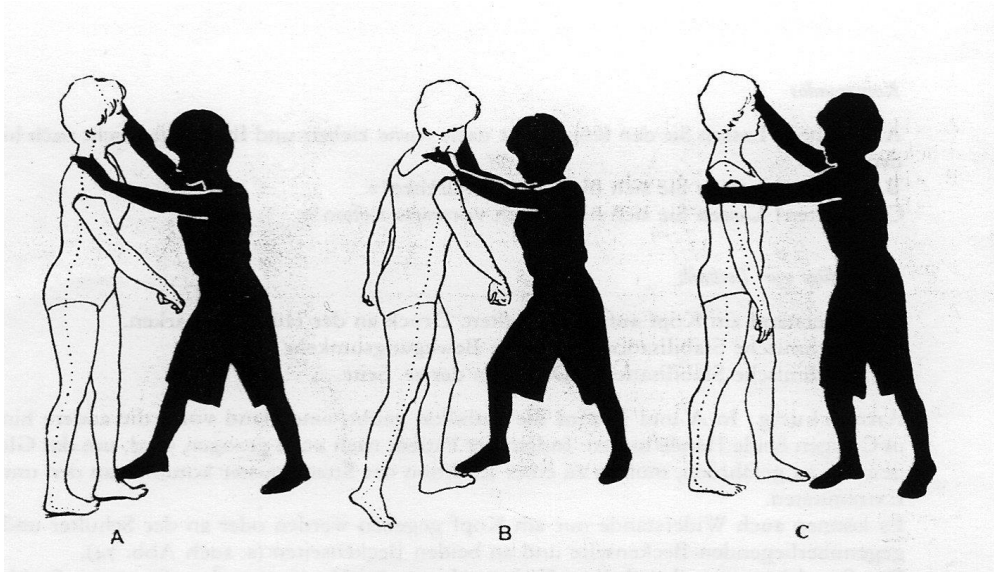


Vojta's principle
- the voluntary exercise
Zoumkov

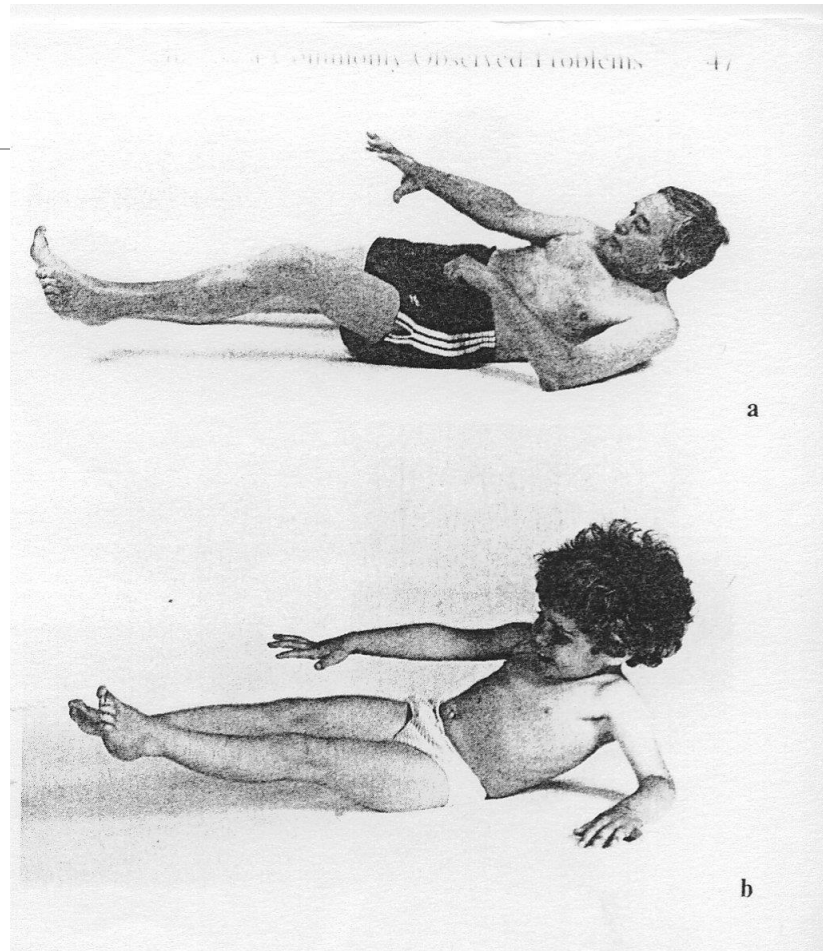
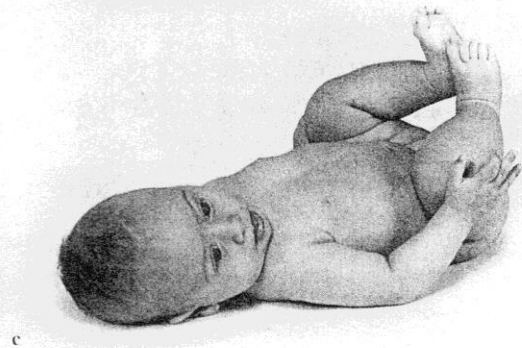
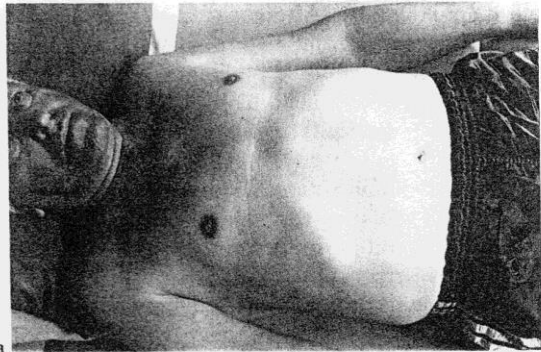


Vojta's principle - Dynamic neuromuscular stabilization
according to Kolář (DNS)

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace



Bobath koncept



Davis, P., 1993

Bad - Ragaz





Jarmila Čápová, Bazální programy



1



2

1. Koordinace
m. transversus
abdominis

2. Nákrok v
tříměsíčním
modelu

3. Výdechová
aktivace

4. Smích



3



4

Eva Konečná,
FNKV v Praze

Motorické programy aktivující terapie

Principy neuroproprioceptivní
“facilitce, inhibice”

Kombinace aferentních
podnětů

Posturální polohy odpovídající
ontogenezi

Aktivace motorických
programů na subkortikální
úrovni

Aktivace motorických vzorů

Principy sensomotorického učení

Opakování

Různé podmínky a prostředí



Motor programme activating therapy influences adaptive brain functions in multiple sclerosis: clinical and MRI study

Kamila Rasova^a, Marie Prochazkova^a, Jaroslav Tintera^b, Ibrahim Ibrahim^b,
Denisa Zimova^c and Ivana Stetkarova^c



Functional electrical stimulation for foot drop in people with multiple sclerosis: The relevance and importance of addressing quality of movement

Angela Davies Smith, Terezie Prokopiusova , Rosemary Jones, Tania Burge and Kamila Rasova 

Multiple Sclerosis Journal

1–8

DOI: 10.1177/
1352458520923958

© The Author(s), 2020.
Article reuse guidelines:
[sagepub.com/journals-
permissions](https://sagepub.com/journals-permissions)

Na úkol zaměřené přístupy

Procvičuje
motorickou funkci
vzhledem k cíli.
Učí řešení různých
motorických
problémů (např.
přizpůsobování za
různých situací a
v různém prostředí)
Učí různé motorické
strategie.
Rozvíjí efektivní
kompenzace.



Změny na synapsích jsou závislé na aktivitě a používání (učení a paměť)

Principy sensomotorického učení

Opakování v čase

kontext

Maximální využití plasticity CNS, tj. schopnosti přizpůsobovat se změnám, podnětům prostředí, památovat si, učit se, reorganizovat se a obnovit činnost po poškození/úrazu/poruše struktury

Precise information about
"what", "where", and
"when"

Transmitters:
Glutamate (excitatory)
GABA (inhibitory)

Modulating information about
motivation, attention,
emotions

Transmitters:
Norepinephrine, dopamine,
acetylcholine, serotonin,
and others

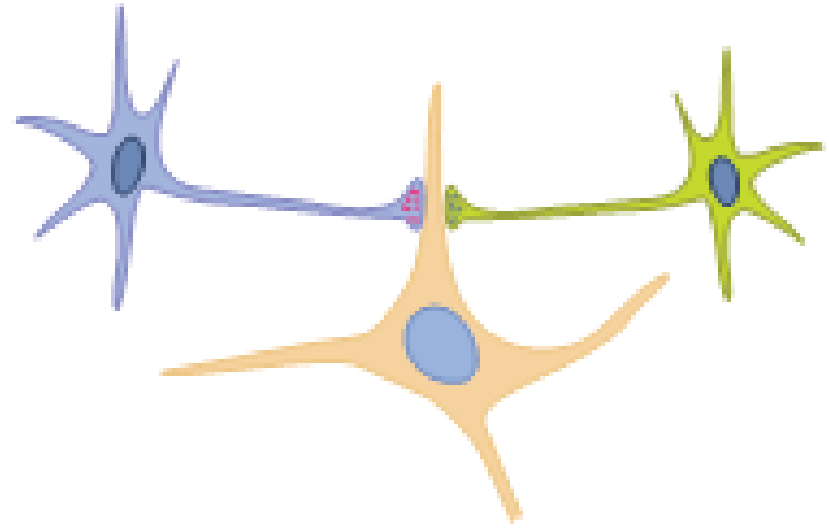


FIGURE 4.10 *Synaptic plasticity.* Learning—that is, synaptic change—depends in this example on simultaneous action of a specific synaptic input and a modulatory one. The latter provides a signal about the salience of the specific stimulus.

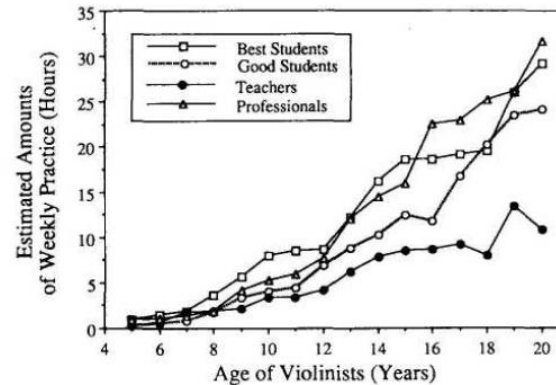
Table 11.1 Principles of experience-dependent neuroplasticity

Principle	Description
1. Use it or lose it	Failure to drive specific brain functions can lead to functional degradation.
2. Use it and improve it	Training that drives specific brain function can lead to an enhancement of that function.
3. Specificity	The nature of the training experience dictates the nature of the plasticity.
4. Repetition matters	Induction of plasticity requires sufficient repetition.
5. Intensity matters	Induction of plasticity requires sufficient intensity.
6. Time matters	Different form of plasticity occur at different times during training.
7. Salience matters	The training experience must be sufficiently salient to induce plasticity.
8. Age matters	Training-induced plasticity occurs more readily in younger brains.
9. Transference	Plasticity in response to one training experience can enhance the acquisition of similar behaviors.
10. Interference	Plasticity in response to one training experience can interfere with the acquisition of other behaviors.

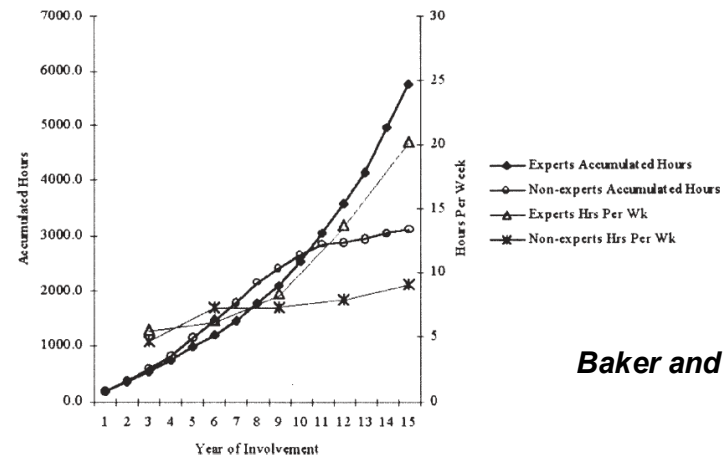
Adopted by Kleim and Jones (2008)

Straudi et al., 2011

- Význam počtu opakování v učení (Schmidt & Lee, 2011)



Ericsson et al, 1993



Baker and Cote, 2003



Taneční pohybová terapie, Rasova M., 2012





Využití technologií v terapii v lokomoci

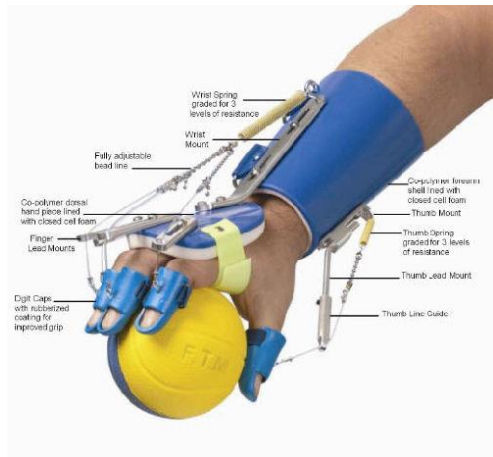
Lokomat



- Weight Support (BWS) gait training
- BWS treadmill training



Využití technologií v terapii v nácviku jemné motoriky



Topical Review

Functional electrical stimulation for foot drop in people with multiple sclerosis: The relevance and importance of addressing quality of movement

Angela Davies Smith, Terezie Prokopiusova , Rosemary Jones, Tania Burge and Kamila Rasova 

Multiple Sclerosis Journal

1–8

DOI: 10.1177/
1352458520923958

© The Author(s), 2020.
Article reuse guidelines:
[sagepub.com/journals-
permissions](https://sagepub.com/journals-permissions)

Randomized comparison of Functional Electric Stimulation in Posturally Corrected Position and Motor Program Activating Therapy: treating foot drop in people with Multiple Sclerosis

Terezie PROKOPIUSOVA, Marketa PAVLIKOVA, Magdalena MARKOVA, Kamila RASOVA

European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2020 May 08

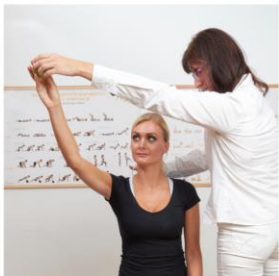
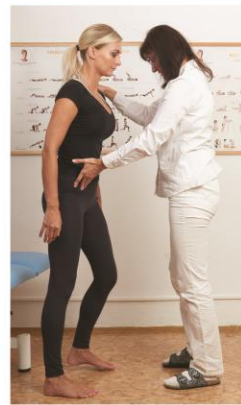
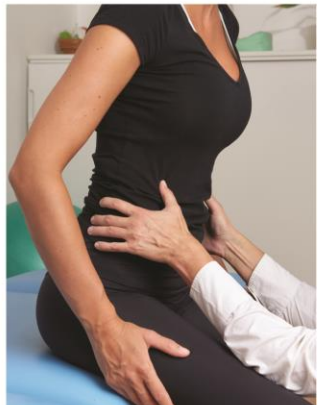
DOI: 10.23736/S1973-9087.20.06104-3

Article type: Original Article

Effects and feasibility of virtual reality system vs traditional physical therapy training in multiple sclerosis patients

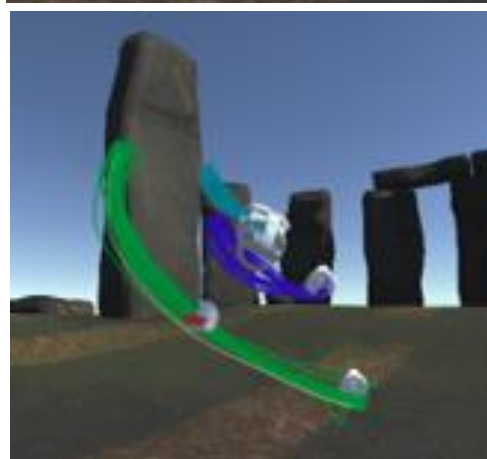
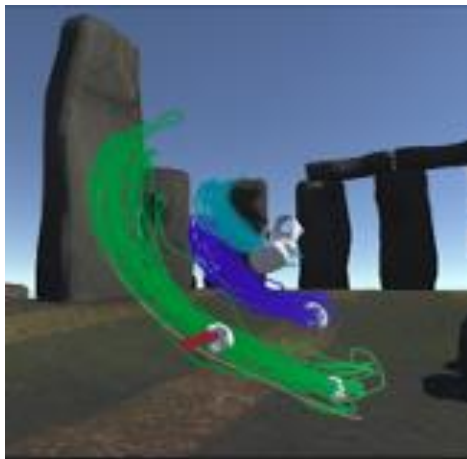
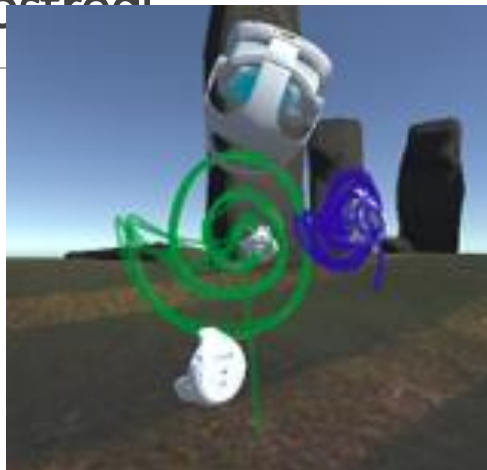
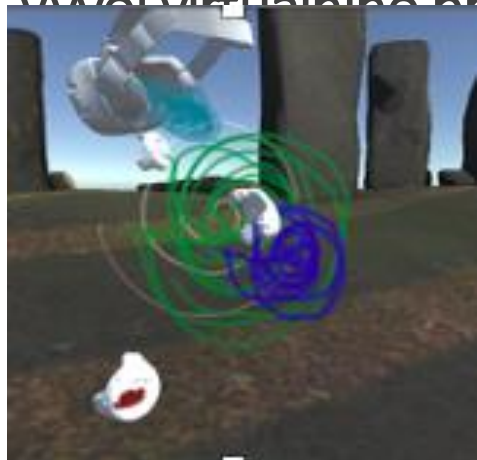
Matthew C Streicher, Jay L Alberts, Matthew H Sutliff and Francois Bethoux





Spontánní motivace k realizaci pohybu

Vývoj virtuálního prostředí

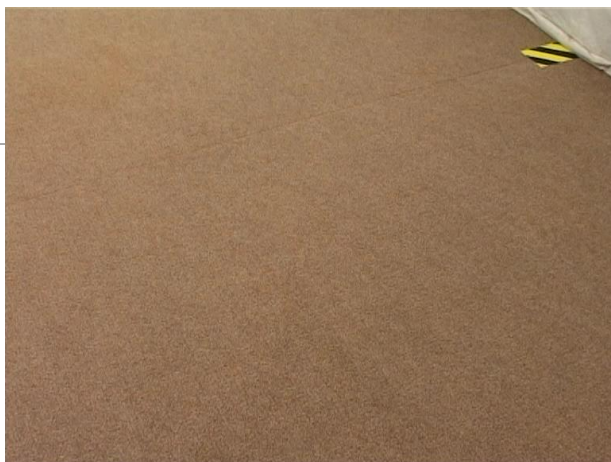


FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY
V PLZNI

KATEDRA INFORMATIKY
A VÝPOČETNÍ TECHNIKY



Herynková A. ČVUT, Praha, 2021



Functional electrical stimulation for foot drop in people with multiple sclerosis: The relevance and importance of addressing quality of movement

Angela Davies Smith, Terezie Prokopiusova , Rosemary Jones, Tania Burge and Kamila Rasova 

Multiple Sclerosis Journal

1–8

DOI: 10.1177/
1352458520923958

© The Author(s), 2020.
Article reuse guidelines:
[sagepub.com/journals-
permissions](https://sagepub.com/journals-permissions)



Functional electrical stimulation in Posturally Corrected Position



Randomized comparison of Functional Electric Stimulation in Posturally Corrected Position and Motor Program Activating Therapy: treating foot drop in people with Multiple Sclerosis

Terezie PROKOPIUSOVA, Marketa PAVLIKOVA, Magdalena MARKOVA, Kamila RASOVA

European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2020 May 08

DOI: 10.23736/S1973-9087.20.06104-3

Article type: Original Article

Kompenzační strate



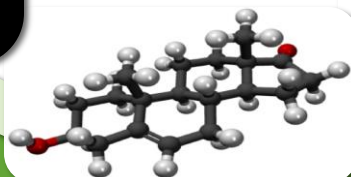
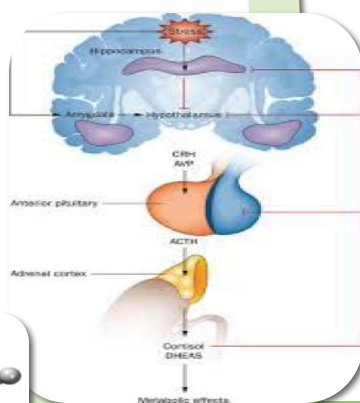
Bad - Ragaz

Rehabilitace

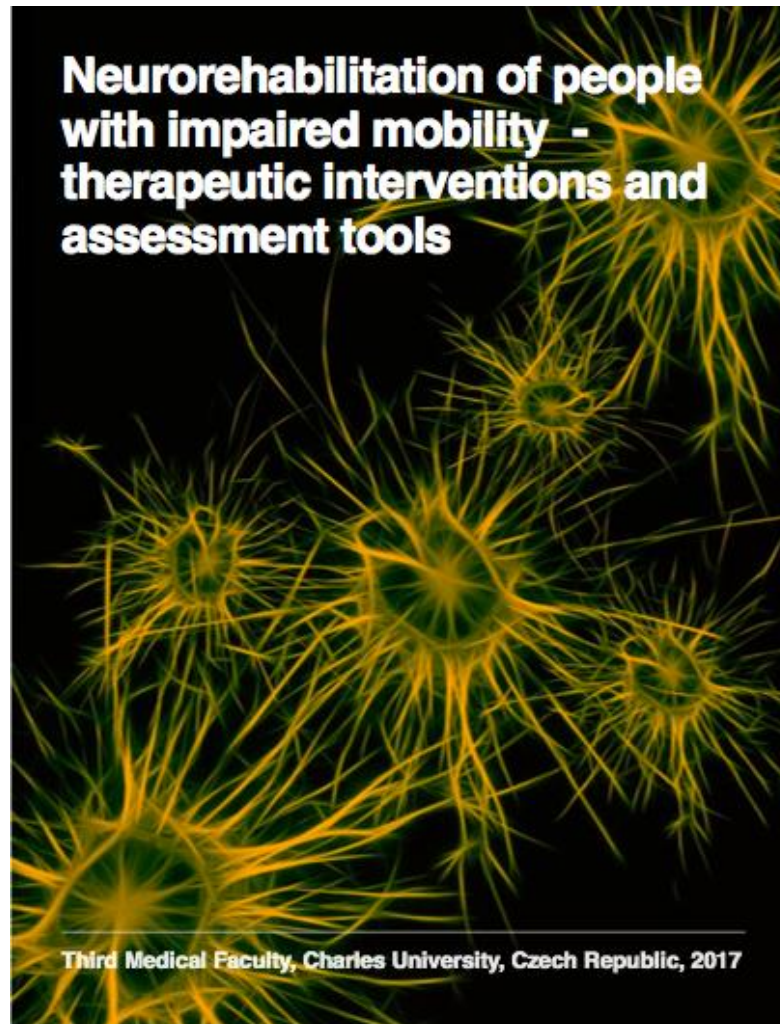


1. Ovlivňuje funkci a kvalitu života
2. S vhodnou farmakoterapií vyšší efekt u RR
3. Vyšší efekt u progresivního průběhu
4. Potenciál ovlivnit fyziologické funkce – plasticitu a adaptabilitu CNS, imunitní rocesy
5. Levnější, než farmakoterapie

Závěr



Kombinace klíčových principů základních terapeutických přístupů zvyšuje potenciál k obnovení klinických funkcí, nastartování adaptačních a plastických procesů v CNS, nastartování imunomodulačních procesů, a zlepšení kvality života.



iBook: <https://itunes.apple.com/cz/book/neurorehabilitation-people-impaired-mobility-therapeutic/id1207772832?mt=13>

Obsah		
Introduction		i
1 Introduction to the neurorehabilitation		5
2 Some general remarks on neurorehabilita...		15
3 Different philosophical way of thinking is...		19
4 How does appearance appear? Different...		24
5 Neuroplasticity in the clinical neurorehabi...		30
6 The role of neurohormones in pathogene...		37
7 Measurement challenges: application of t...		46
8 Quality of Life		59
9 Goal Setting		66
10 Exercise therapy in neurological patients-...		73
11 Internet-based physical activity promotio...	aced motor functions. This	91
12 Treatment of functional pathology of mus...	motor programs (learned	97
13 The Use of Expert Information Systems in...	omatic reactions of the motor	115
14 Facilitation approach	s not only on the anatomical	118
15 Reflex locomotion according to Prof. Václ...	tional centration implies the	122
16 The PNF concept, a basic approach to ne...	particular surfaces during each	126

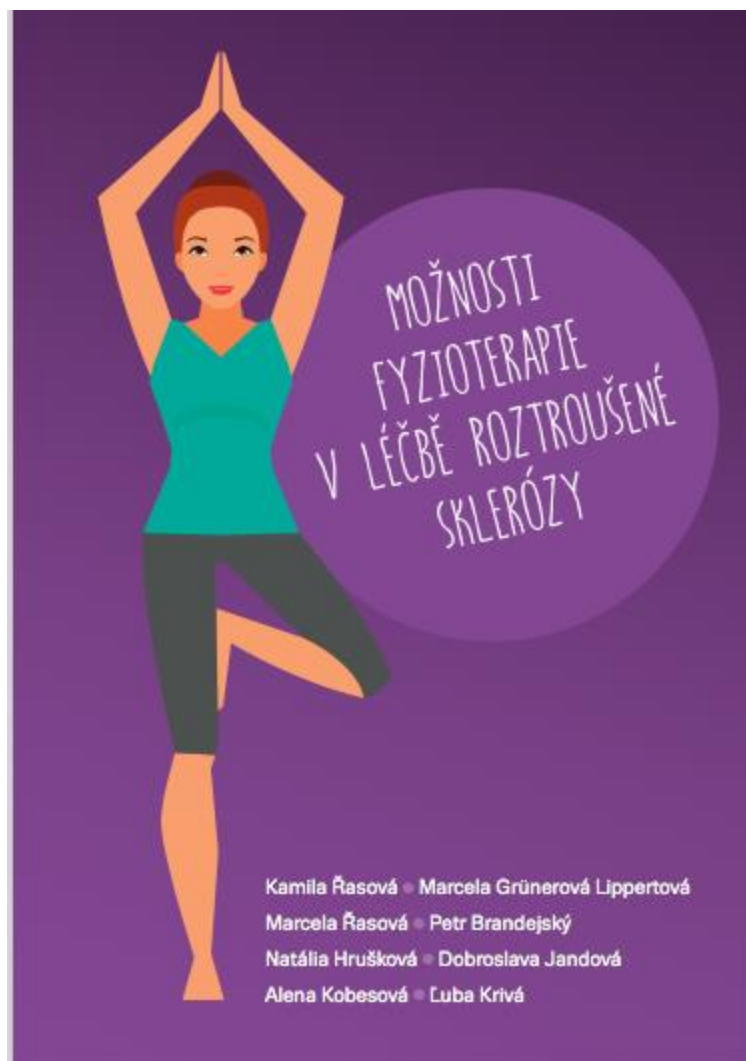


Video 3: Use of the principles of ontogenesis in the MPAT



extremities are slightly turned outwards so that the axis of the thigh, shank and longitudinal axis of the foot form one vertical plane, the chest is straight and pelvis tilts slightly forwards, the cervical spine is in extension. In standing, the extended lower extremities are slightly turned outwards and slightly apart, the distance between the feet correspond to the width of the shoulders, the whole spine is erect; the weight distribution is slightly forwards.

Manual stimuli are applied: a) in sitting: on the feet upright against the support of the legs, on the external side of the knees against internal rotation and adduction of the coxae, on the sternum against the flexion of the trunk, on the shoulders against the flexion of the trunk, against the extension of the trunk and against the rotation of the trunk (video 1), b) in standing up: on the feet upright against the support of the legs, under the knees, on the spina iliaca anterior superior against the anteversion of the



<https://www.mojemedicina.cz/pruvodce-pacienta/diagnozy/roztrousena-skleroza/pro-lekare-verejne.html>

<https://www.nfimpuls.cz/index.php/roztrousena-skleroza/o-roztrousene-skleroze/129-vyskyt-onemocneni>