

# Sclérose en Plaques et Activités Physiques et Sportives : Pourquoi, pour qui, quand et comment?

**Pr Marie-Eve ISNER-HOROBETI**

**Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation**

1. Institut Universitaire de Réadaptation Strasbourg  
45 boulevard Clemenceau-67000 Strasbourg

2. Hôpitaux Universitaires de Strasbourg

UF 4372 : activité physique, rééducation, réadaptation

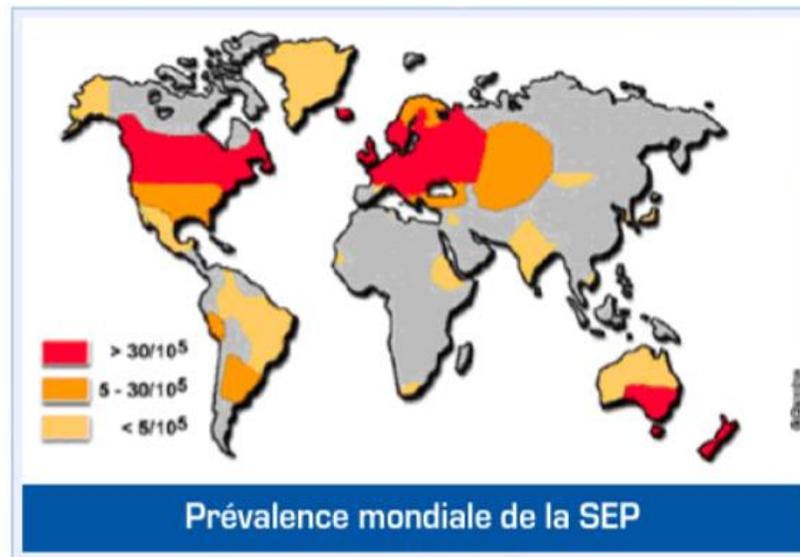
**Faculté de Médecine de Strasbourg**

UR 3072 : muscle, mitochondries et stress oxydant

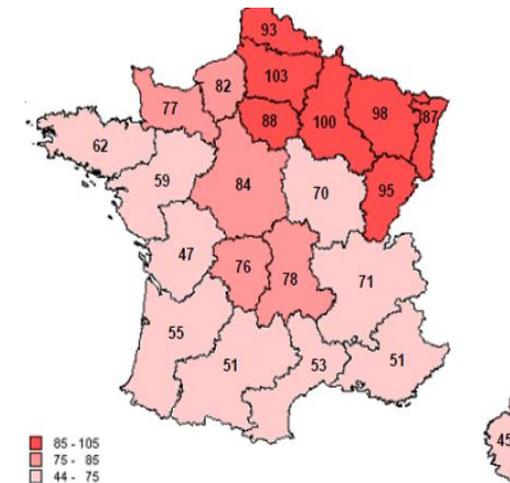


# APS et SEP : pourquoi?

- 1<sup>ère</sup> cause handicap non traumatique adulte jeune
  - Age de début entre 20 et 40 ans
- 2.3 millions personnes dans le Monde
- Gradient Nord-Sud



- France
  - Gradient Nord-Est
  - Incidence : 100 000 personnes
  - Femme (70%)
  - Prévalence : 1 à 2 /10 000 habitants
  - Etiologie multi-factorielle



# APS et SEP : pourquoi?

- Traitements médicamenteux
- Education thérapeutique
- Entretien articulaire et extensibilités
- Lutte contre la spasticité
- Rééducation sensori-motrice
- Travail des transferts et autonomie au fauteuil
- Rééducation de l'équilibre et de la marche
- Entretien Respiratoire
- Prévention des troubles cutanés
- **Activités physiques**

GUIDE - AFFECTION DE LONGUE DURÉE

Sclérose en plaques

Septembre 2006

# APS et SEP : pourquoi?

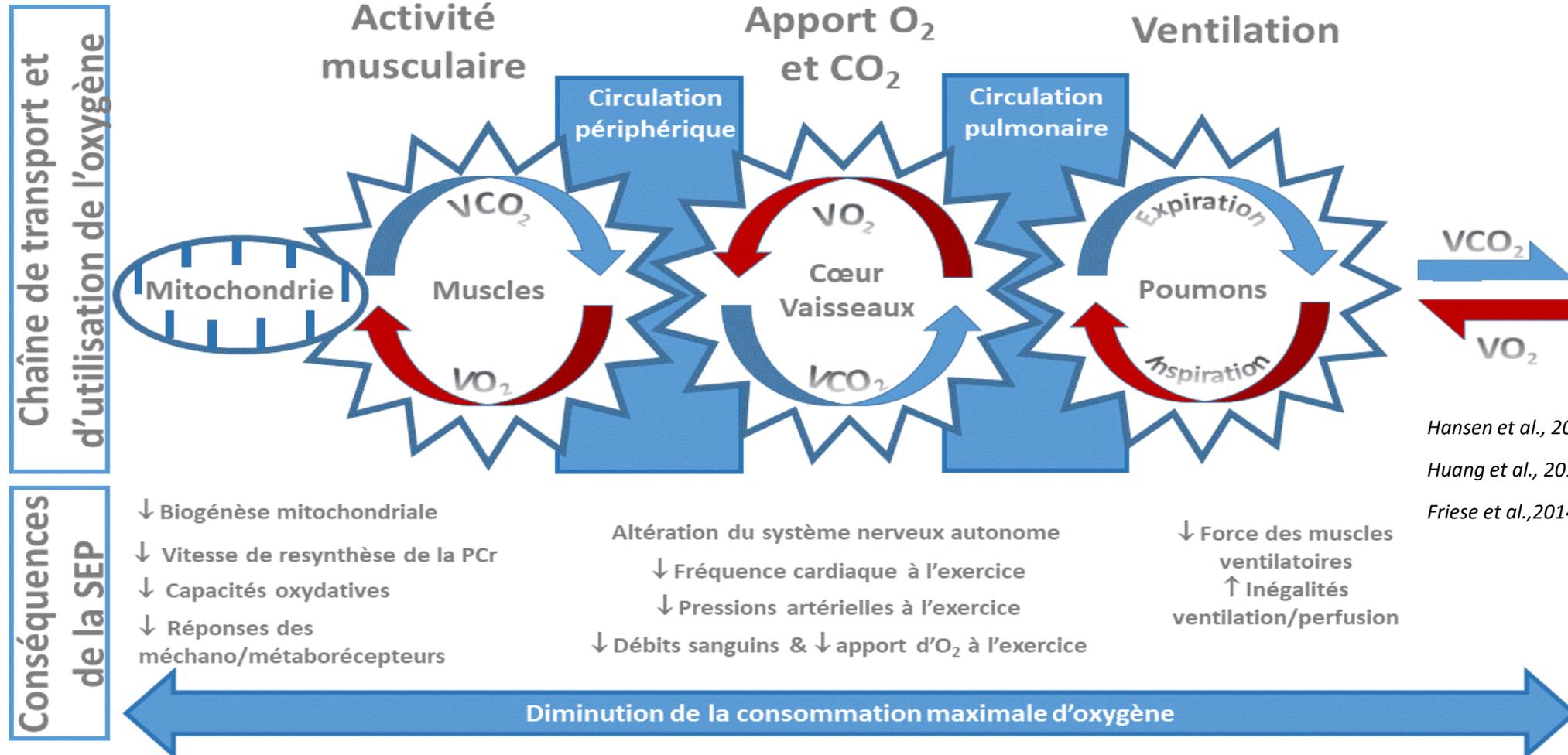


# Déconditionnement à l'effort : état des lieux

- Altération capacités aérobies

- Méta analyse réalisée sur plus de 1000 patients. *Langeskov-Christensen M et al., 2015 Sports Med*
  - Score EDSS moyen 2,9+/-1,1
  - ↓ moyenne de 17% de VO<sub>2</sub> max par rapport à des sujets contrôles
- ↓ VO<sub>2</sub>max
  - Stade avancé, au moins pour les scores EDSS < ou égal à 6. *Heine et al. 20016 Mult Scler*
  - IMC élevé. *Sebastiao and Motl., 2018 Acta Neurol Scand*
  - VO<sub>2</sub> max d'autant mieux maintenue que patients SEP parviennent à conserver activité physique légère à intense. *Motl et al., 2017 J Neurol Sci*

# Déconditionnement à l'effort : capacité aérobie



Hansen et al., 2015 Eur J Phys Rehabil Med

Huang et al., 2015 Auton Neurosci

Friese et al., 2014 Nat Rev Neurol

# Déconditionnement à l'effort : état des lieux

- **Atteinte musculaire et équilibre**
  - ↓ force musculaire (*Ng et al., 2004; Jorgensen et al., 2017*)
  - ↓ endurance : atrophie fibres type I et II (*Kent-braun et al., 1997*)
  - ↓ recrutement musculaire à l'exercice (*Almuklass et al., 2018*)
  - Altération paramètres spatio-temporels de la marche (*Arpin et al., 2016*)
  - Altération intégration signaux visuels, somatosensoriels et vestibulaires (*Brichetto et al., 2015*)
- **Fatigue**
  - 50-60 % : symptôme le plus invalidant (*Fisk et al. 1994*)
  - Délai récupération plus long pour récupérer fatigue membres inférieurs après exercice maximal (*Dawes et al., 2014*)
  - Rapidité récupération corrélée à température corporelle induite pendant l'effort (Phénomène d'Uthoff) (*Collett et al., 2017*).

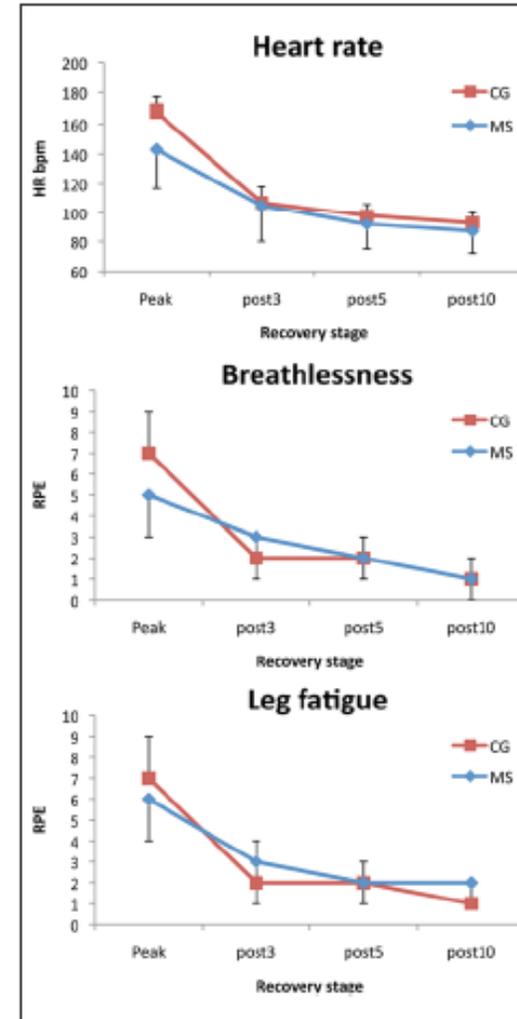


Figure 1. Recovery of multiple sclerosis (MS; blue) and control (CG; red) groups for HR, breathlessness, and leg fatigue during recovery. Phases: peak, post3, post-3 minutes; post5, post-5 minutes; and post10, post-10 minutes. Abbreviations: RPE, Rating of Perceived Exertion; HR, heart rate.

*Dawes et al., 2014*

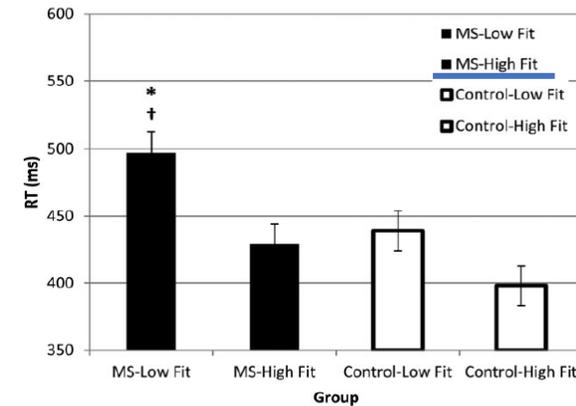
# Déconditionnement à l'effort : état des lieux

- **Troubles cognitifs**

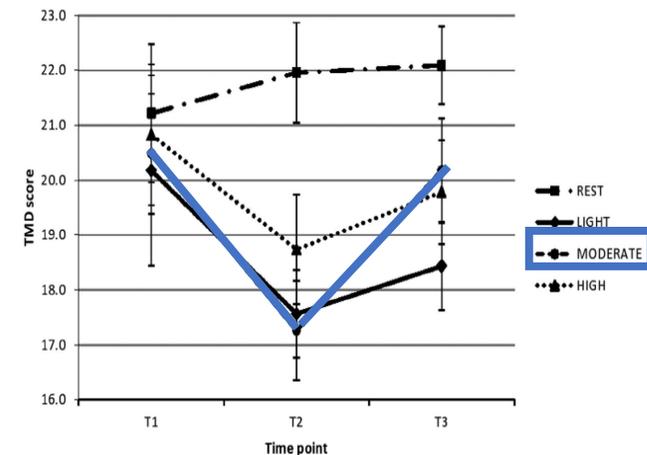
- 43-70% des patients (*Grzegorski and Losy., 2017*)
- Corrélation dégradation potentiel aérobie (*Sandroff et al., 2015*)
  - Exercice marche aigu (20min), intensité légère à vigoureuse (30-70% FCR) :  
↑contrôle exécution tâches  
immédiatement après l'exercice (*Sandroff et al., 2016*)
  - Exercice de marche de 20 min d'intensité modérée (50%) : effet bénéfique sur l'humeur (*Ensari et al. 2017*)

- **Troubles du sommeil**

- 50% des patients (*Stanton et al., 2006*)
- Corrélation temps de sommeil et APS (*Aburub et al., 2017*)



*Sandroff et al. 2015*



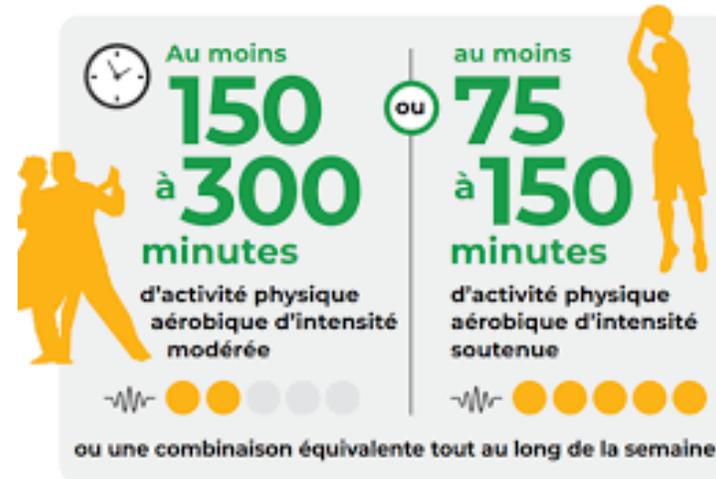
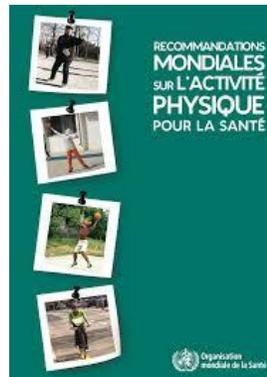
*Ensari et al. 2017*

# Plaidoyer pour APS et SEP

« *Il est temps de se lever contre la sclérose en plaques* »

*Veldhuijzen van Zanten et al., 2016 Mult Scler*

*Sedentary behaviour in people with multiple sclerosis : Is it time to stand up against MS?*



*Cowan et al., 2016. Exercise Is Medicine Initiative: Physical Activity as a Vital Sign and Prescription in Adult Rehabilitation Practice. Arch Phys Med Rehabil.*

# APS et SEP : rationnel

- Bases physiologiques

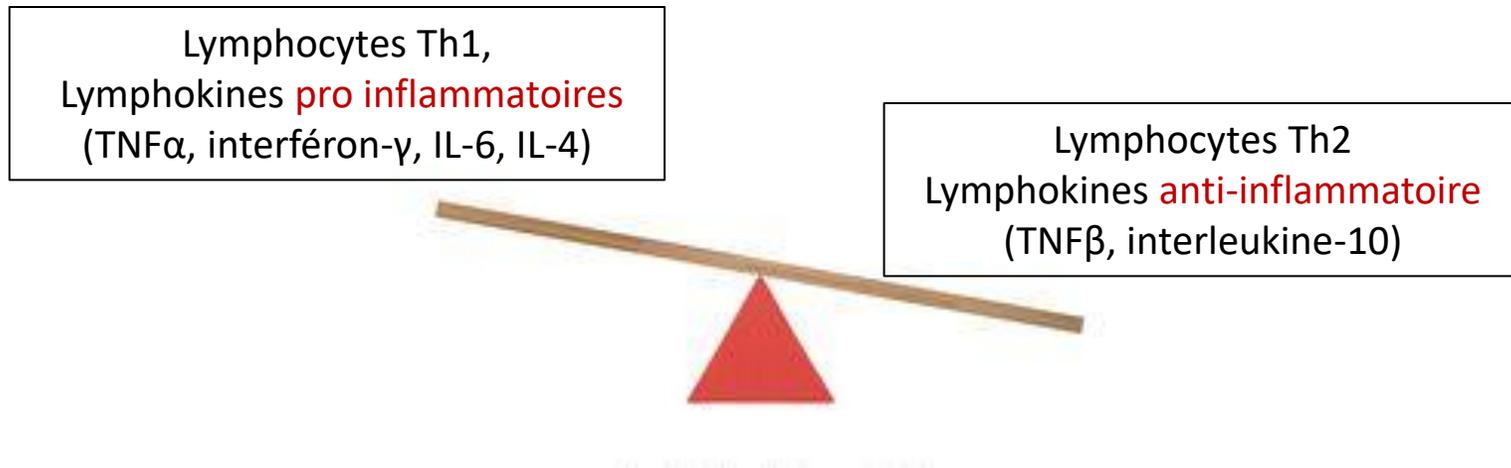
- Effets anti-inflammatoires
- Régulation facteurs neurotrophiques
- Modifications structurelles
- Activité physique
  - Favoriserait la neuroplasticité chez le patient atteint de SEP
  - Serait positivement corrélés au volume des structures de matière grise sous corticales (hippocampe, ganglions de la base) chez patient atteint de SEP



**Support pour les effets bénéfiques de l'AP sur les fonctions motrices et cognitives dans la SEP**

# APS et SEP : rationnel

- Action anti-inflammatoire de l'exercice dans la SEP?



Déséquilibre pro-inflammatoire



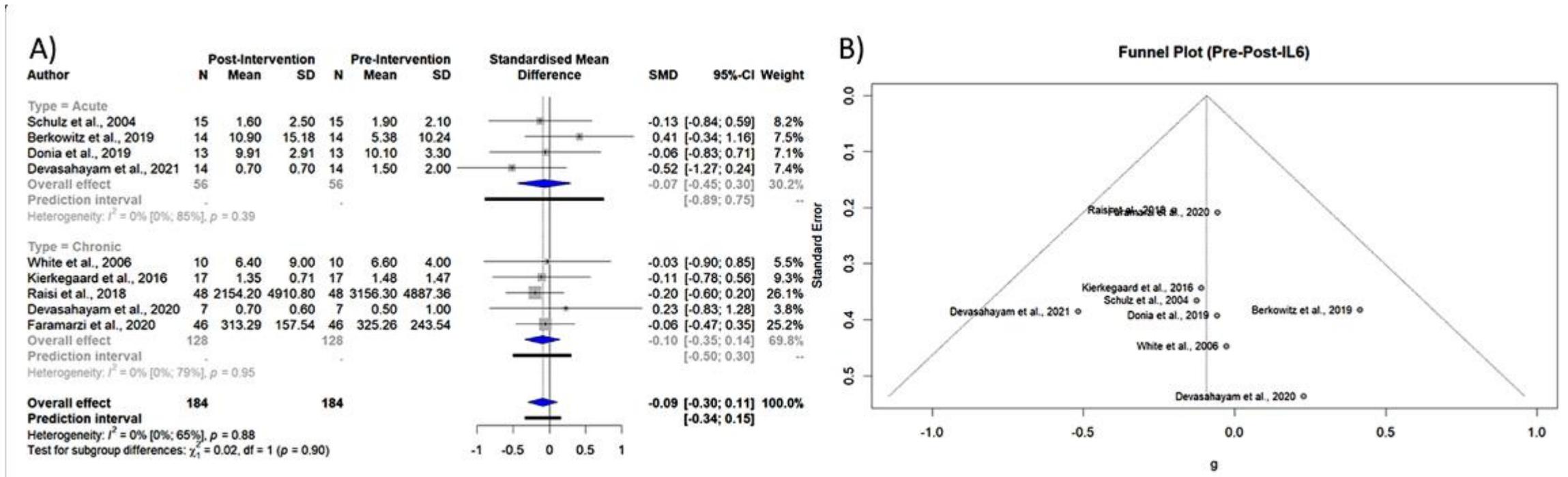
Cible potentielle de l'activité physique

# APS et SEP : rationnel

- Action anti-inflammatoire de l'exercice dans la SEP

Exercice aigu ou chronique :

↓IL 6 : NS

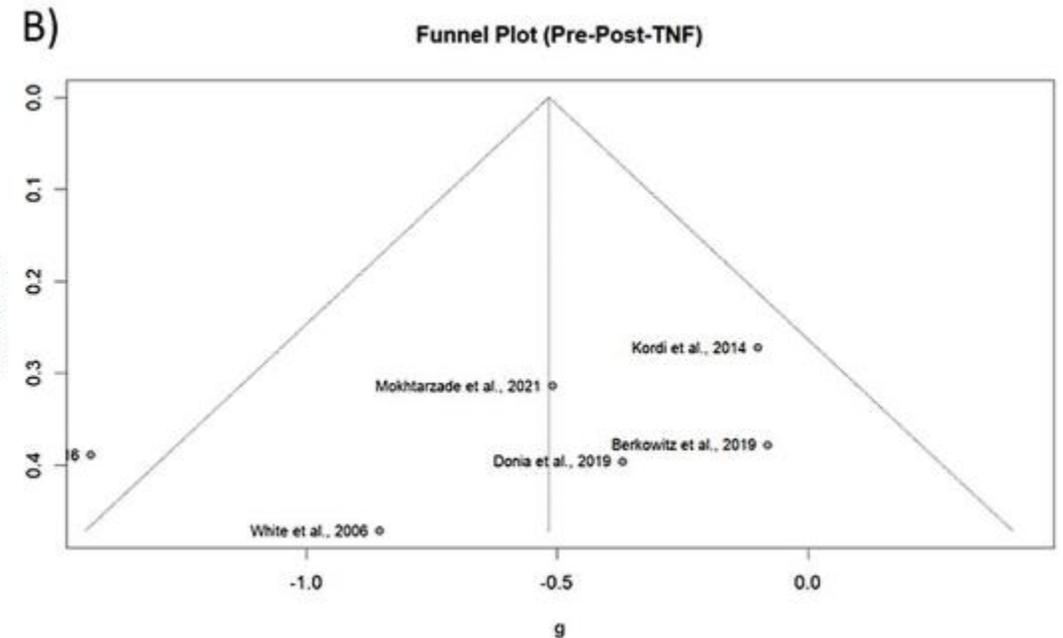
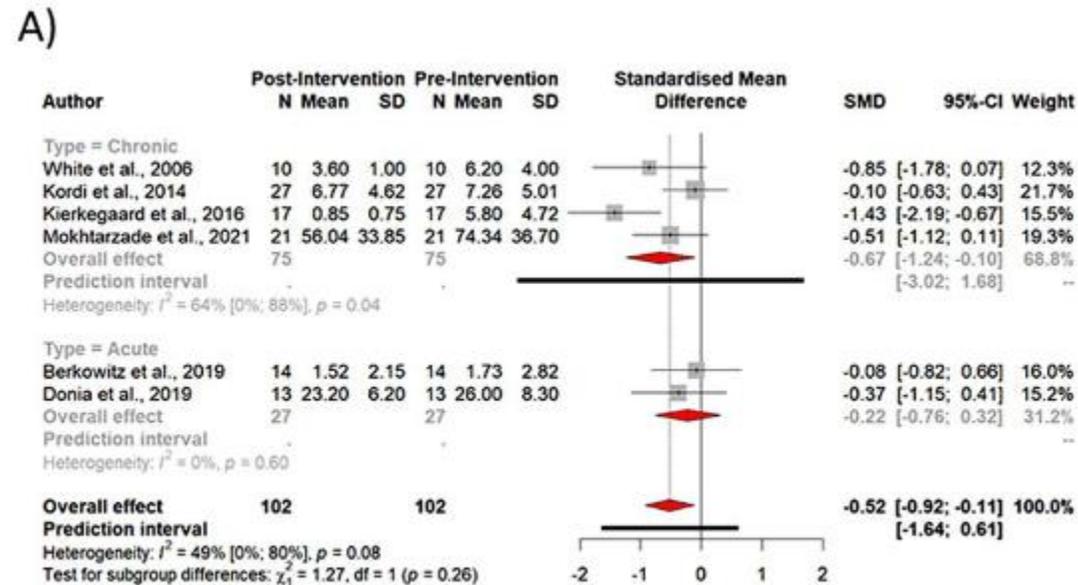


**Fig. 2 A** Forest plot of subgroup meta-analysis of pre- and post-intervention levels of IL-6 **B** Funnel plot of meta-analysis of pre- and post-intervention levels of IL-6

# APS et SEP : rationnel

- Action anti-inflammatoire de l'exercice dans la SEP?

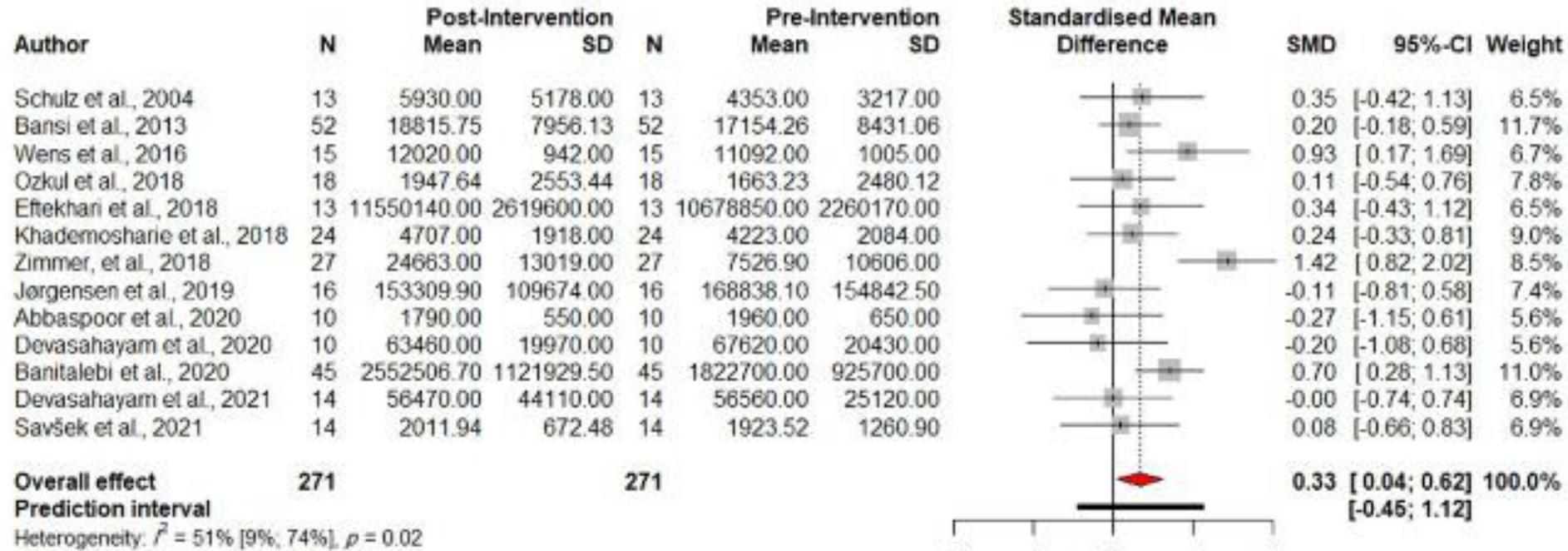
Exercice aigu ou chronique :  
 ↓TNFα : NS



# APS et SEP : rationnel

- Action facteurs neurotrophiques : BDNF

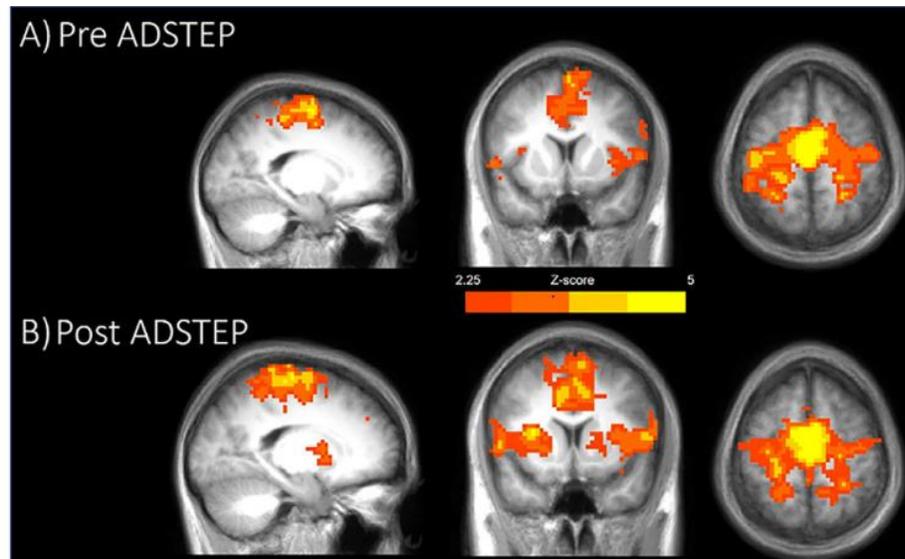
Exercice aigu et régulier :  
 ↑BDNF : Significatif  
 Rôle neuroprotecteur du BDNF à l'exercice



# APS et SEP : rationnel

- Modifications structurelles

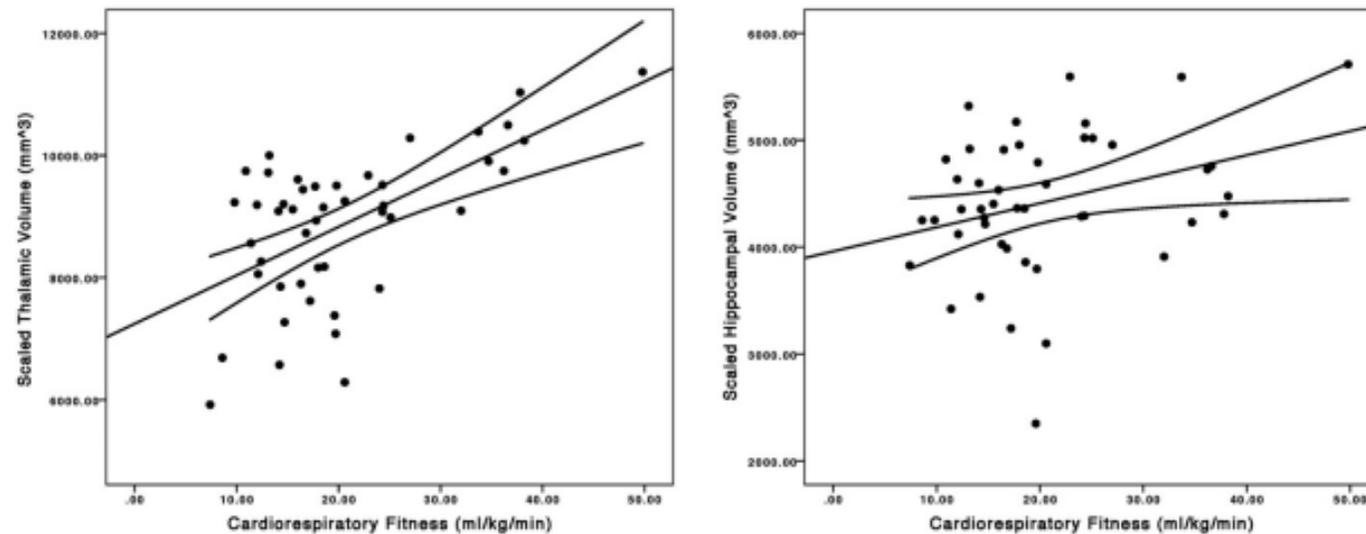
- Activité physique **favoriserait la neuroplasticité** chez le patient atteint de SEP



- ADSTEP, Assistive Device Selection, Training and Education Program
- n=14, 6 semaines
- IRM pre et post
- ↑connectivité fonctionnelle entre aires motrices supplémentaires et cortex somatosensoriel primaire

# APS et SEP : rationnel

- Modifications structurelles
  - Aptitude aérobie ou niveau d'AP **positivement corrélés au volume des structures de matière grise sous corticales** (hippocampe, ganglions de la base) chez patients atteints de SEP

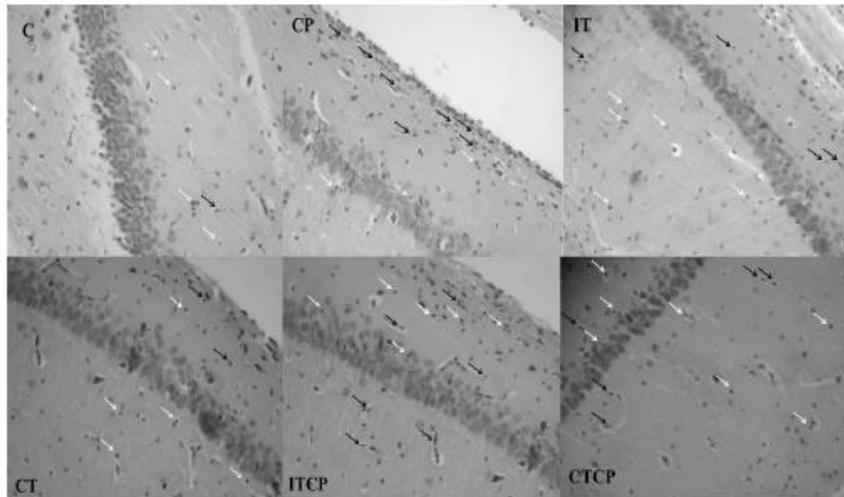


*Motl et al., 2015 Neuroimage Clin*

# APS et SEP : rationnel

- **Modifications structurelles**

- Modèle animal, souris, 5x/sem, 4 semaines



» Fig. 3 HE-stained sections of the hippocampus in six groups: control (C), cuprizone-induced demyelination (CP), interval training (IT), continuous training (CT), IT plus CP (ITCP), and CT plus CP (CTCP), oligodendrocytes with the typical morphological characteristics such as round, condensed, and dense nuclei, were detected (white arrows). Microglia with the typical morphological characteristics such as linear, condensed, and dense nuclei, were detected (black arrows), (H&E x40).

» Table 2 Number of oligodendrocyte and microglia cells in the DG zone of the hippocampus in the mice brain in different experimental groups. Data are presented as the mean  $\pm$  SEM.

Parameters	C	CP	IT	ITCP	CT	CTCP
Number of oligodendrocytes	14 $\pm$ 0.4	11 $\pm$ 0.2 $\alpha$	17.25 $\pm$ 0.25 $\alpha^*$	16.5 $\pm$ 0.5 $^* \alpha$	14.25 $\pm$ 0.75 $^*$	12.5 $\pm$ 0.64 $^* \alpha$
Number of microglia	1.25 $\pm$ 0.25	7.25 $\pm$ 0.75 $\alpha$	5.5 $\pm$ 1.19 $\alpha$	8.5 $\pm$ 1.03 $\alpha^*$	1.75 $\pm$ 0.47	7.25 $\pm$ 0.28 $\alpha$

$\alpha$ : Significantly different from C ( $p < 0.01$ );  $^*$ : Significantly different from CP ( $p < 0.01$ );  $\#$ : Significantly different from IT ( $p < 0.01$ );  $\ddagger$ : Significantly different from ITCP ( $p < 0.01$ );  $\ddagger$ : Significantly different from CT ( $p < 0.01$ ); C: control; CP: cuprizone-induced demyelination; IT: interval training; CT: continuous training; ITCP: IT plus CP; CTCP: CT plus CP; and DG: Dentate Gyrus.

↑ microglie après exercice : Intervalle training (IT) > continuous training (CT)

↑ nb oligodendrocytes : IT > CT

Naghibzadh et al. 2018. Effects of Two Training Programs on Transcriptional Levels of Neurotrophins and Glial Cells Population in Hippocampus of Experimental Multiple Sclerosis. *Int J Sports Med*, 39, 604-612.

# APS et SEP : pourquoi?

## Exercise therapy for fatigue in multiple sclerosis (Review)

Heine M, van de Port I, Rietberg MB, van Wegen EEH, Kwakkel G

### Niveau de preuves élevé

Augmentation force et puissance musculaire membre inférieur

Augmentation de la tolérance à l'exercice

Augmentation Capacités à l'exercice,  $\uparrow$   $VO_2$  Max (~20%)

Augmentation Mobilité, autonomie vie quotidienne, équilibre, qualité de vie

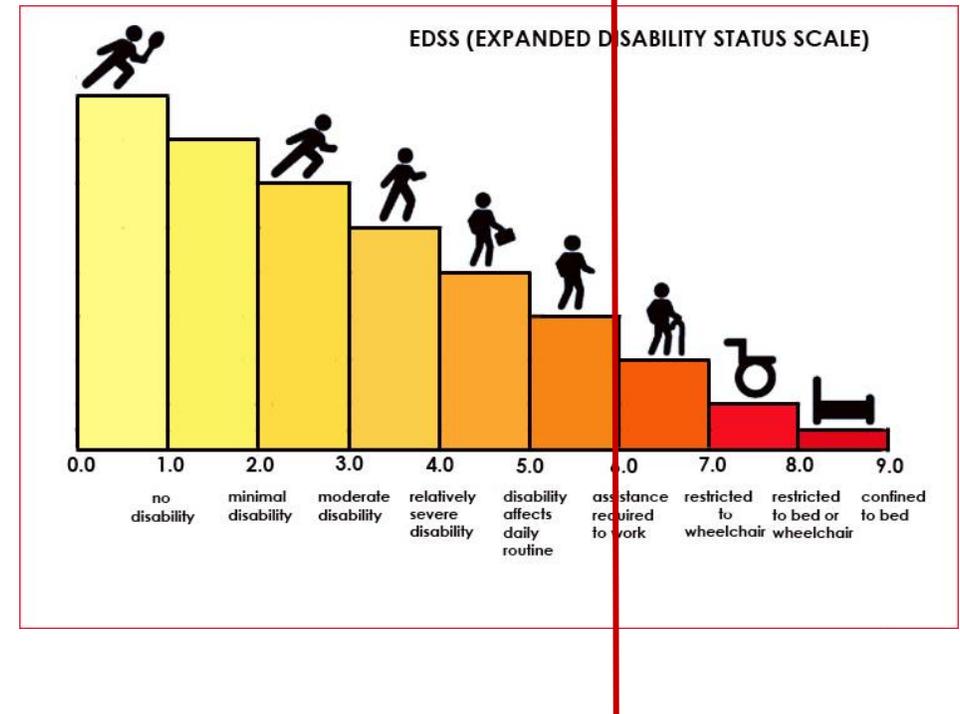
Troubles cognitifs , fatigue

Paramètres de marche (cadence, longueur et vitesse de marche)

# APS et SEP : pour qui?

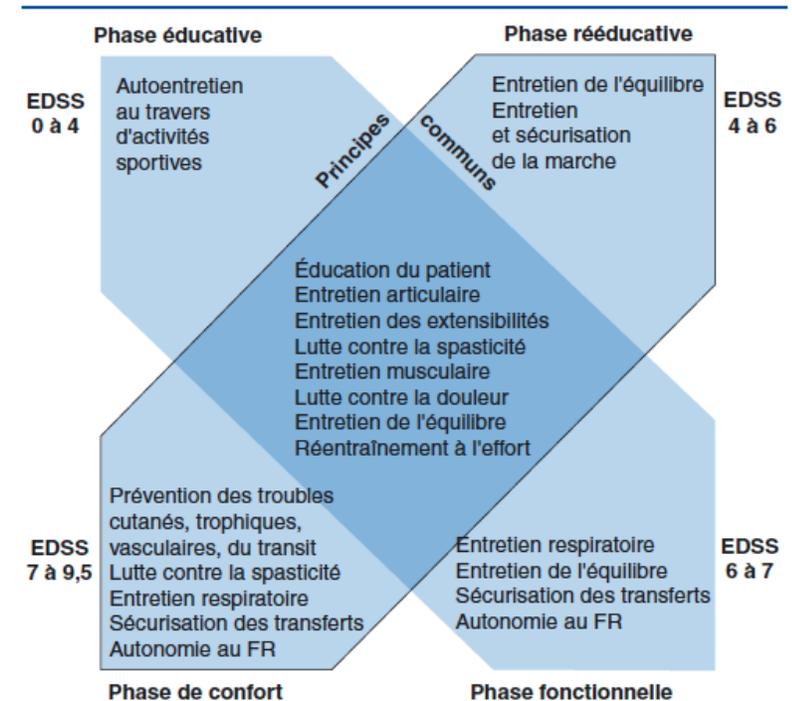
- Selon les 3 niveaux fonctionnels
  - Niveau 1 : **EDSS entre 0 et 4**
    - Capable de déambuler sur 500 m sans aide et sans repos et de tenir 12h debout
    - **Sport santé pour tous**
  - Niveau 2 : **EDSS entre 4 et 6**
    - Périmètre plus faible (300m)
    - Limitation dans une activité complète ou réclamer une assistance minimale à un patient
    - **Activités physiques adaptées**
  - Niveau 3 : **EDSS > 6**
    - Public fragile pour lequel une prise en charge en milieu spécialisé (rééducation) est à proposer

## EDDS 6



# APS et SEP : quand?

- Stade Précoce
- Prise en charge complexe
  - Différentes formes
  - Peurs et croyances
  - Maladie évolutive
- **Frontière** souvent **difficile à définir** entre
  - Sport, y compris pour le reconditionnement à l'effort
  - Activité physique
  - Rééducation



**Figure 4.** Principes de rééducation selon le score *expanded disability status scale*. FR : fauteuil roulant.

# APS et SEP : comment?



Exercice aérobic (tapis, vélo, rameur, cycloergomètre)



Renforcement musculaire  
(contractions répétées contre résistance)



Équilibre



Etirements



Activité de la vie quotidienne

# APS et SEP : Exercices aérobie

- Impact de l'intensité

- Modèle animal

- Effet de neuroprotection plus important lors d'exercices aérobie à haute intensité. *Naghibzadeh et al, Int J Sports Med 2018*

- Homme (HIIT)

- ↑ VO<sub>2</sub> max
    - ↑ force musculaire
    - Bonne tolérance

---

Collett et al. (2011)  
Feltham et al. (2013)  
Collett et al. (2017)  
Wens et al, 2015  
Farup et al. (2016)  
Wens et al. (2017)  
Skjerbaek et al. (2014)  
Zaenker et al. (2016)  
Zimmer et al. (2017)  
Bansi et al. (2017)  
Keytsman et al. (2017)

---

- SEP déficit moyens
- 7 études : entraînement aérobie
- intensité > 80-85% de Pmax
- Séquences de 1 à 4 min
- Ratio temps de travail/temps de récupération de 1
- Exercices sur cyclo-ergomètres à bras ou à jambes

*Campbell et al., 2018. Mult Scler Relat Disord*

# APS et SEP : Exercices aérobie

- Type de pratique

- La marche

- 45 min/j, moyenne intensité : ↑ humeur sans ↑ fatigue *Ensari et al., 2017*

- Marche tapis 30 min/j, 3x/sem, 8 sem vs renfo musculaire : ↑ 11% économie de marche *Braendvik et al., 2016*



- Milieu aquatique *Donze et al., 2017*

- Programmes de 3 à 20 semaines, 12 semaines 3x/semaine

- Pas d' ↑ fatigue, ↑équilibre et qualité de vie, ↓ douleur

- Résultats rapides en aquabiking en 3 semaines



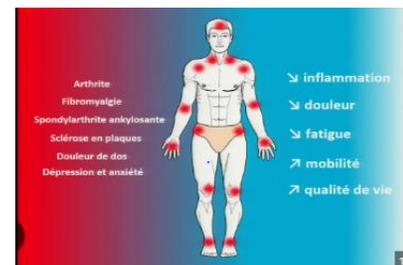
- Environnement

- Températures basses de 16° (vs 21°) *Grover et al., 2017*

- Limiter la fatigue

- Faciliter récupération

- Cryothérapie *Pawil M et al. 2019*



# APS et SEP : Exercices aérobies

- Recommandations (*Méta-analyse Halabchi et al, BMC Neurol 2017*)
  - Débuter : 10 et 40 minutes/jour
  - 2 à 5 fois par semaine
  - Périodes de 2 à 6 mois
  - Intensités modérées de 40 à 60% VO<sub>2</sub>Max (jusqu'à 60 à 80% VO<sub>2</sub> max formes peu sévères)
  - Nécessité d'adapter les programmes
    - Selon les capacités physiques
    - Fatigue

# APS et SEP : Renforcement musculaire

- **Muscles squelettiques**
  - Méta-analyse *Jorgensen et al., 2017*
    - Gains de force et puissance musculaires
    - Rapide (moins de 3 semaines), surtout si intensités élevées
  - Améliorations significatives équilibre, capacités fonctionnelles et handicap  
*Reynolds et al., 2018*

2 à 5 séances/semaine  
1 à 5 séries de 4 à 15 répétitions  
50 et 90% de la 1RM membres inférieurs

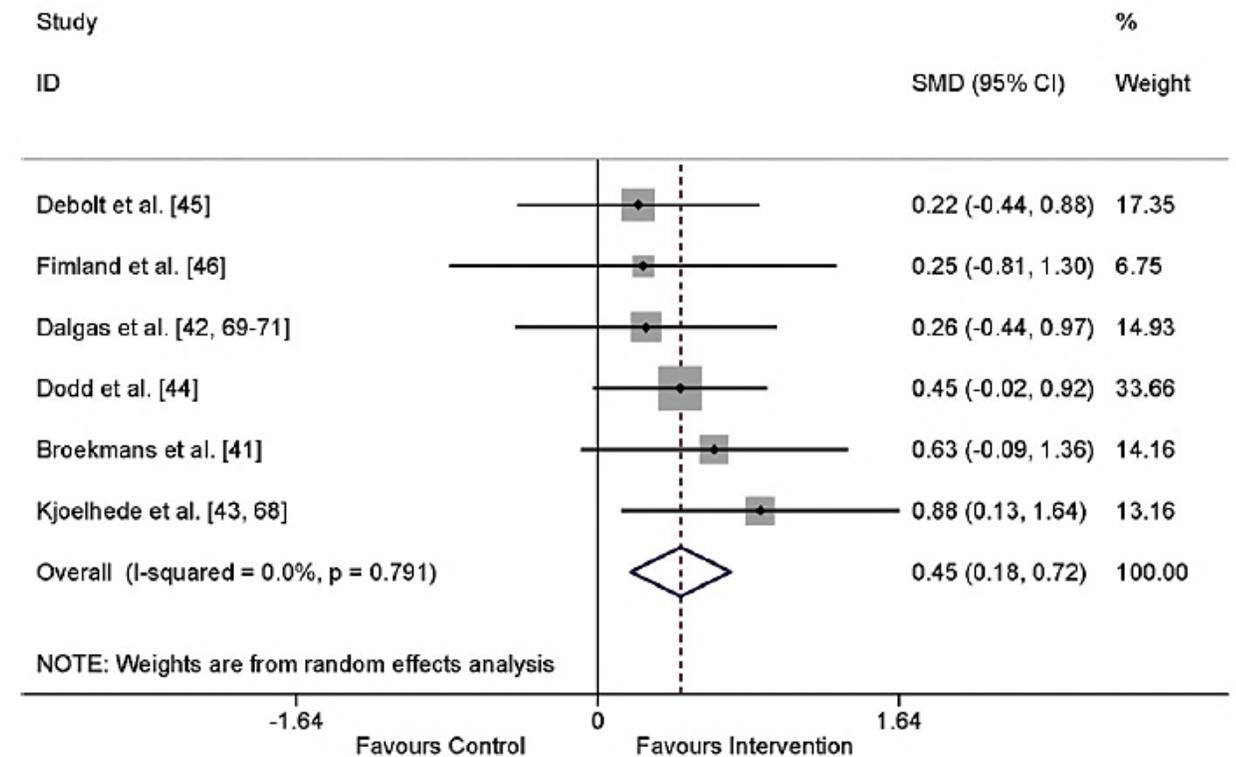


Fig. 7. Meta-analysis of the effects of progressive resistance training versus a non-training control on muscle strength in PwMS. *Jorgensen et al., 2017. J Neurol Sci.*

# APS et SEP : Renforcement musculaire

- Méthodes alternatives de renforcement musculaire
  - Exercices de Pilates *Donze et al., 2017*
    - Assis++ (FR EDSS>6)
  - Exercices sur plateforme vibratoire
    - Contractions musculaires involontaires : Activation des fibres musculaires rapides *Rittweger et al., 2003*
    - ↑ force musculaire extenseurs du genou chez les patients atteints de SEP *Kang et al., 2016*
  - Renforcement spécifiques des muscles ventilatoires ++
    - Dispositifs résistances de 40 à 60% pression maximale inspiratoire et/ou expiratoire
    - Périodes allant de 8 à 12 semaines. *Rietberg et al., 2017*



# APS et SEP : Renforcement musculaire

## Recommandations *(Halabchi et al, BMC Neurol 2017)*

- 2 à 3 fois par semaine
- Répétitions de 8 à 15 séries à 60-80% de la RM
- Temps de repos : 2 à 4 min entre chaque exercice
- 4 à 10 exercices ensemble du corps
- Associé à étirements de 10 à 15 minutes
- EDSS < 6 : privilégier membres inférieurs
- EDSS > 6 (fauteuil roulant) : privilégier membres supérieurs

# APS et SEP : autres stratégies

- Programmes combinés Aérobie + renforcement musculaire

Exercices aérobies sur vélo à haute intensité  
Exercices de renforcement musculaires  
5x/sem, 2 sem

Table 3. Cardiopulmonary exercise capacity and impact of high-intensity concurrent training.

	PRE	POST
Workload (watt)	142.2 (66.4)	<u>167.5 (75.4)*</u>
Time to exhaustion (min)	10.3 (4.3)	<u>12.3 (4.7)*</u>
VO <sub>2max</sub> (ml/min/kg)	26.8 (8.6)	<u>32.7 (11.4)*</u>
VE <sub>max</sub> (l/min)	82.3 (30.6)	<u>99.4 (37.4)*</u>
RER <sub>max</sub>	1.24 (0.1)	<u>1.2 (0.2)*</u>
HR <sub>max</sub> (bpm)	161 (13.6)	162 (18.5)
Lactate <sub>max</sub> (mmol/l)	5.8 (1.8)	5.7 (1.4)
HR <sub>recovery</sub> (bpm)	117.6 (19.3)	122.9 (18.7)
Lactate <sub>peak</sub> (mmol/l)	8.2 (2.8)	10.3 (2.2)*

Data are expressed as means (SD's) and represent parameters of the maximal exercise test before (PRE) and after (POST) 12 weeks of high-intensity concurrent training ( $n = 16$ ).

HR: heart rate; RER: respiratory exchange ratio; VE: expiratory volume.

\* $p < 0.05$ : significant difference between PRE and POST.

Table 4. Isometric/isokinetic strength and impact of high-intensity concurrent training.

	PRE	POST
<u>Isometric strongest leg</u>		
Ext 45°	111.6 (35.1)	<u>124 (42.9)*</u>
Flex 45°	80.3 (26.6)	<u>88.9 (31.2)</u>
Ext 90°	142.4 (48.5)	144.8 (43.3)
Flex 90°	62.1 (19.7)	<u>68.7 (22.1)*</u>
<u>Isokinetic strongest leg</u>		
Ext 180°	83.9 (28.9)	<u>89.9 (34.8)*</u>
Flex 180°	52.7 (22.4)	<u>56.9 (24.7)*</u>
<u>Isometric weaker leg</u>		
Ext 45°	101.1 (45)	<u>115.4 (45.3)*</u>
Flex 45°	63.7 (26.1)	<u>76.4 (27.1)*</u>
Ext 90°	111.8 (49.4)	127.6 (46)*
Flex 90°	50.4 (18.1)	<u>60.9 (22.9)*</u>
<u>Isokinetic weaker leg</u>		
Ext 180°	74.1 (35.5)	<u>80.6 (36.1)*</u>
Flex 180°	42.3 (24.7)	<u>44.7 (22.6)</u>

Data are expressed as means (SD's) and represent isometric and isokinetic flexion (Flex) and extension (Ext) strength (in Nm) before (PRE) and after (POST) 12 weeks of high-intensity concurrent training ( $n = 16$ ).

HR: heart rate; RER: respiratory exchange ratio; VE: expiratory volume.

\* $p < 0.05$ : significant difference between PRE and POST.

# APS et SEP : autres stratégies

- Programmes combinés aérobie + renforcement musculaire
  - Excentrique

- Faible de coût énergétique, faibles contraintes métaboliques et cardiorespiratoires *Isner-Horobeti et al., 2013*

**Table 4. Comparison of the disability scale, fatigue intensity, and mobility index of patients with multiple sclerosis from baseline after intervention and after 4-week follow-up, between downhill and uphill treadmill walking groups**

Test	Experimental group	Baseline, mean (SD)	After 4-wk intervention		After 4-wk follow-up			
			Mean (SD)	Within-group P value <sup>a</sup>	Between-group P value <sup>a</sup>	Mean (SD)	Within-group P value <sup>a</sup>	Between-group P value <sup>a</sup>
<u>Disability</u> (GNDS)	<u>Downhill</u>	35.4 (9.1)	21.8 (5.3)	<u>.006</u>	.012	24.6 (6.6)	<u>.01</u>	.018
	Uphill	32.1 (8.6)	27.5 (6.1)	.041		31.1 (8.2)	.054	
<u>Mobility</u> (MRMI)	<u>Downhill</u>	10.6 (3.1)	14.3 (2.7)	<u>.009</u>	.005	13.4 (2.8)	<u>.011</u>	.009
	Uphill	10.5 (2.3)	11.9 (2.1)	.038		11.5 (2.3)	.067	
<u>Fatigue</u> (MFIS)	<u>Downhill</u>	28.6 (9.7)	21.9 (5.3)	<u>.004</u>	.037	23.3 (4.9)	<u>.009</u>	.028
	Uphill	29.7 (8.2)	24.6 (5.9)	.028		26.1 (5.1)	.055	

Abbreviations: GNDS, Guy's Neurological Disability Scale; MFIS, Modified Fatigue Impact Scale; MRMI, Modified Rivermead Mobility Index; SD, standard deviation.

<sup>a</sup>The post hoc Tukey test was used to examine significant differences within and between groups.

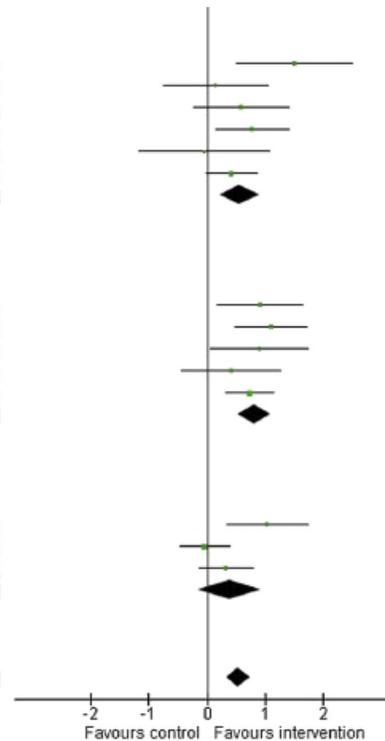
- Marche en montée (+10% de pente) vs descente (-10% de pente)
- 55 et 85% de la FCmax
- 30min/séance, 3 fois/semaine, 4 semaines
- Marche en descente :
  - ↓ fatigue
  - ↑ équilibre et force musculaire
  - Bénéfices présents après 4 semaines

*Samaei et al., 2016. Uphill and Downhill Walking in Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. Int J MS Care.*

# APS et SEP : autres stratégies

- Exercices d'équilibre

2.1.3 General exercise programmes									
Ahmadi 2010	7.62	6.21	11	-2.8	6.99	10	3.2%	1.52	[0.52, 2.51]
Cakt 2010	0.2	7.22	10	-1	7.94	9	3.8%	0.15	[-0.75, 1.05]
Cattaneo 2007	4.6	4.25	11	0.84	7.34	13	4.4%	0.59	[-0.23, 1.42]
Hogan 2014	3.8	8.45	36	-3.1	9.11	15	6.5%	0.79	[0.16, 1.41]
Stephens 2001	0.15	0.18	6	0.17	0.53	6	2.6%	-0.05	[-1.18, 1.09]
Wiles 2001	1.8	10.26	40	-2.7	10.65	40	9.7%	0.43	[-0.02, 0.87]
<b>Subtotal (95% CI)</b>			<b>114</b>			<b>93</b>	<b>30.2%</b>	<b>0.57</b>	<b>[0.23, 0.91]</b>
Heterogeneity: Tau <sup>2</sup> = 0.04; Chi <sup>2</sup> = 6.30, df = 5 (P = 0.28); I <sup>2</sup> = 21%									
Test for overall effect: Z = 3.27 (P = 0.001)									
2.1.4 Gait, balance and functional training									
Cattaneo 2007	6.65	5.23	20	0.84	7.34	13	5.2%	0.92	[0.19, 1.66]
Hogan 2014	5.7	7.48	48	-3.1	9.11	15	6.7%	1.10	[0.49, 1.72]
Learmonth 2012	5.3	8.75	15	-3.8	10.86	10	4.2%	0.91	[0.07, 1.76]
Sosnoff 2014	1.6	2.95	10	-2.3	11.78	12	4.2%	0.42	[-0.43, 1.27]
Tarakci 2013	4.33	7.47	51	-2.13	9.84	48	10.5%	0.74	[0.33, 1.14]
<b>Subtotal (95% CI)</b>			<b>144</b>			<b>98</b>	<b>30.7%</b>	<b>0.82</b>	<b>[0.55, 1.10]</b>
Heterogeneity: Tau <sup>2</sup> = 0.00; Chi <sup>2</sup> = 1.95, df = 4 (P = 0.74); I <sup>2</sup> = 0%									
Test for overall effect: Z = 5.87 (P < 0.00001)									
2.1.5 Active console games									
Brichetto 2013	36.3	32.86	18	-1.2	36.8	18	5.6%	1.05	[0.35, 1.75]
Nilsagard 2013	1.6	9.45	42	2	10.69	42	10.0%	-0.04	[-0.47, 0.39]
Prosperini 2013	2.95	8.29	36	0.3	7.59	36	9.2%	0.33	[-0.14, 0.80]
<b>Subtotal (95% CI)</b>			<b>96</b>			<b>96</b>	<b>24.8%</b>	<b>0.39</b>	<b>[-0.17, 0.94]</b>
Heterogeneity: Tau <sup>2</sup> = 0.17; Chi <sup>2</sup> = 6.82, df = 2 (P = 0.03); I <sup>2</sup> = 71%									
Test for overall effect: Z = 1.37 (P = 0.17)									
<b>Total (95% CI)</b>			<b>394</b>			<b>325</b>	<b>100.0%</b>	<b>0.55</b>	<b>[0.35, 0.74]</b>
Heterogeneity: Tau <sup>2</sup> = 0.05; Chi <sup>2</sup> = 23.90, df = 16 (P = 0.09); I <sup>2</sup> = 33%									
Test for overall effect: Z = 5.44 (P < 0.00001)									
Test for subgroup differences: Chi <sup>2</sup> = 5.64, df = 4 (P = 0.23); I <sup>2</sup> = 29.0%									



- Exercices spécifiques++
- Programmes grands volumes d'exercices d'équilibre : meilleures améliorations

Gunn et al., 2015. Systematic Review: The Effectiveness of Interventions to Reduce Falls and Improve Balance in Adults With Multiple Sclerosis. Arch Phys Med Rehabil, 96, 1898-912

Fig 6 Forest plot of balance outcomes (SMDs). Abbreviations: df, degrees of freedom; IV, inverse variance; Std, standardized.

# APS et SEP : activités de type loisirs

- Kick Boxing *Charron et al., 2018*
  - 60 min/j , 3x/sem, 5 semaines
  - ↑ marche et équilibre
- Escalade *Steimer et al., 2017*
- Tai Chi *Burschka et al., 2014*
  - n=32, 90 min/sem, 6 mois
  - ↑équilibre debout et coordination
- Pilates *Razazian et al., 2016*
- Yoga, aquabiking, marche nordique *Donze et al., 2017*
- Et bien d'autres...



# Risques et contre-indications?

- Risques
  - Douleurs musculaires
  - Augmentation de la fatigue
  - Exacerbation de la pathologie
- Contre-indications
  - Peu de risques liés à une activité physique
  - Pas d'association entre activité physique et risque accru de rechute
  - Risque d'événement indésirable n'est pas plus élevé comparé à des groupes de sujets sains

# Synthèse

RECOMMANDATIONS		
Activités Physiques et Sclérose en plaques (EDSS<6)		
	Exercices aérobies	Renforcement musculaire
<b>Quand?</b>	2 fois/semaine	2 fois/semaine
	Exercices aérobies et renforcement musculaire peuvent être réalisées le même jour Repos d'une journée au moins pour les exercices de renforcement musculaires	
<b>Combien?</b>	Augmentation progressive, au moins 30 min par session	1set=10 à 15 répétitions Augmenter progressivement à 2 sets de 10 à 15 répétitions
<b>Intensité?</b>	Modérée Possibilité de parler pendant l'activité	Poids de corps, lestes, poids bandes élastiques A adapter pour être capable de réaliser 10 à 15 répétitions • Repos de 1 à 2 min entre chaque exercice.
<b>Comment?</b>	Mb supérieur : cycloergomètre à bras Mb inférieur : marche, cycloergomètre Mb supérieur et Mb inférieur : vélo elliptique	Appareils de musculation Poids Bandes élastiques Pouliothérapie Poids de corps

Recommandations d'activités physiques aérobie et de renforcement musculaire pour les patients atteints de sclérose en plaques (adapté de Latimer-Cheung et al., 2013).



Archives of Physical Medicine and Rehabilitation

journal homepage: [www.archives-pmr.org](http://www.archives-pmr.org)

Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2013;94:1800-28



REVIEW ARTICLE (META-ANALYSIS)

**Effects of Exercise Training on Fitness, Mobility, Fatigue, and Health-Related Quality of Life Among Adults With Multiple Sclerosis: A Systematic Review to Inform Guideline Development**



Amy E. Latimer-Cheung, PhD,<sup>a</sup> Lara A. Pilutti, PhD,<sup>b,c</sup> Audrey L. Hicks, PhD,<sup>b</sup> Kathleen A. Martin Ginis, PhD,<sup>b</sup> Alyssa M. Fenuta, HBS,<sup>b</sup> K. Ann MacKibbin, PhD,<sup>b</sup> Robert W. Motl, PhD<sup>c</sup>



### IURC • 45 boulevard Clemenceau • STRASBOURG

- TRAM B ou E, arrêts « Lycée Kléber » ou « Parc du Cortades »
- par l'A4 ou A 35, sortie « Wacken - Robertsau - Avenue des Vosges »

### Renseignements & inscriptions :

- Secrétariat, Nicole CAUTILLO : 03 88 21 16 12
- Dr Anne BIDEZ
- Dr Maud ELBEL
- Pr Marie-Eve ISNER-HOROBETI

[www.ugecam-alsace.fr](http://www.ugecam-alsace.fr)

Communication UGECAM Alsace - 04/2019 - Crédits photos: iStock



## IURC • INSTITUT UNIVERSITAIRE DE RÉADAPTATION CLEMENCEAU

### Sclérose en plaques & activités physiques



#### Un programme spécifique

En partenariat avec ALSACEP, l' IURC accompagne les personnes atteintes de sclérose en plaques (EDSS < 6, marche sans aide ni repos sur 100 m) en proposant un programme d'activités adaptées permettant :

- d'améliorer la tolérance à l'exercice
- d'augmenter l'équilibre et la mobilité
- de diminuer la fatigabilité
- d'améliorer la qualité de vie des malades

#### Un accompagnement sécurisé

- réalisation initiale systématique d'une épreuve d'effort cardiorespiratoire et d'une évaluation de la force musculaire
- encadrement par une équipe pluridisciplinaire : médecins, éducateurs sportifs, kinésithérapeutes, ergothérapeutes et infirmiers.



#### Un accueil privilégié

En groupe de 3 à 5 personnes, les personnes sont accueillies en hôpital de jour. Le programme se déroule pendant 6 semaines, à raison de 3 séances par semaine.

#### Des activités physiques adaptées

- réentraînement à l'effort sur cycloergomètre
- renforcement musculaire en salle de musculation
- readaptation physique globale en piscine
- exercices de relaxation
- informations et conseils sur la pratique des sports adaptés



# Cas clinique

- *Mme X, âgée de 36 ans, mariée, 2 enfants, expert-comptable, sportive depuis l'enfance, présente une SEP depuis 5 ans (score EDSS 4). Elle présente une **monoparésie du membre inférieur gauche** et des **troubles de l'équilibre** en rapport avec une atteinte sensitive profonde.*
- *Elle se déplace sans aide technique, sur un périmètre de marche illimité mais allègue une **fatigabilité à l'effort**.*
- *Elle souhaite reprendre une activité physique et sportive en plus de ses séances de kinésithérapie, mais a lu sur internet que « le sport était contre-indiqué car il aggravait la maladie » et sa famille le lui déconseille fortement pour les mêmes raisons.*
- *Que lui répondez-vous et que peut-on lui proposer?*

# Cas clinique

- Rappeler les bénéfices
  - Cardiorespiratoires, musculaires, équilibre, qualité de vie...
- Lutter contre les idées reçues
  - APS n'aggravent pas la maladie, doit être encouragé et débuté dès le stade précoce de la maladie
- Prescription APS
  - **Adaptée** aux capacités physiques
  - Fonction **score EDSS**
  - Séances
    - Régulières, progressives
    - Fractionnées si besoin en respectant la fatigue

# Cas clinique

- Quel sport souhaitez-vous pratiquer?
- Aucun sport n'est contre-indiqué
- **Tous les sports sont possibles**
  - **Adaptés**
  - Envie de pratiquer
  - Notion de plaisir
  - Poursuite de l'activité physique et sportive



The screenshot shows the top navigation bar of the Vidal.fr website. The Vidal logo is on the left, followed by menu items: MÉDICAMENTS, DM & PARAPHARMACIE, MALADIES, SANTÉ DES PATIENTS, PRISE EN CHARGE MÉDICALE, and QUI SOMMES-NOUS?. On the right, there are buttons for 'SE CONNECTER' and 'S'INSCRIRE', and a language selector 'A A A'. Below the navigation bar is a red banner with the text 'L'INTELLIGENCE MÉDICALE AU SERVICE DU SOIN'. A search bar contains the text 'Asthme, aspirine, amoxicilline...' and a red 'RECHERCHER' button. Below the search bar is a breadcrumb trail: 'Santé des patients > Sport > MÉDICOSPORT-SANTÉ > Quel sport pour votre patient?'. The main content area has the heading 'QUEL SPORT POUR VOTRE PATIENT ? MÉDICOSPORT SANTÉ'.

<https://www.vidal.fr/sante/sport/infos-sport-medicosport-sante/quel-sport-patient/>

Athlétisme Marche nordique  
Athlétisme Remise en forme - Préparation physique générale  
Athlétisme Running  
Aviron  
Badminton  
Basket-ball  
Billard  
Boxe anglaise  
Canoë-Kayak et sports de pagaie  
Char à voile  
Course d'orientation  
Cyclisme - Route et Piste  
Cyclisme - VTT et Cyclo-cross  
Cyclotourisme  
Escalade  
Escrime  
Football  
Golf  
Gym Form' Détente (GFD)  
Gymnastique



Gymnastique volontaire  
Haltérophilie-musculation  
Handball  
Hockey sur gazon  
Judo, jujitsu, kendo et disciplines associées  
Karaté, Krav Maga, Wushu, Karaté Jutsu et disciplines associées  
Kick boxing, Muay thai et disciplines associées  
Kungfu  
Natation <https://www.vidal.fr/sante/sport/infos-sport-medicosport-sante/>  
Pentathlon moderne <https://www.vidal.fr/sante/sport/infos-sport-medicosport-sante/>  
Pétanque et jeu provençal  
Randonnée pédestre (Rando Santé®)  
Roller et skateboard  
Rugby  
Savate boxe française <https://cnosf.franceolympique.com/cnosf/fichiers/File/Medical/Medicosport/medicosport-version-internet-v2.pdf>  
Ski alpin  
Ski - Biathlon  
Ski de fond  
Ski de randonnée  
Ski - Raquette à neige

# Cas clinique

- Autre liste non exhaustive d'APS
  - Marche, marche nordique
    - Endurance, renforcement musculaire, équilibre
  - Natation, aquagym (si pas de troubles vesico-sphinctériens)
    - Endurance, renforcement musculaire
    - Mobilité articulaire
  - Yoga, Pilates, tai chi
    - Etirements musculaires (spasticité), équilibre
    - Respiration, concentration, relaxation, gestion du stress
  - Renforcement musculaire, circuit training
  - Et bien d'autres.....

# Cas clinique

- *Question de la patiente : seule, je ne vais pas y arriver*
  - Orienter vers les réseaux sport santé
    - Precrimouv, prescriforme
    - Sport santé sur ordonnance
    - Siel Bleu....
  - Réseaux régionaux et locaux SEP
  - Missions locales et maisons associatives
  - Fédération Française Handisport
  - Parasport



# Cas clinique

- *Question de la patiente : je suis assise toute la journée au travail et le soir je n'ai pas le temps d'aller faire du sport car je dois m'occuper de mes deux enfants*
  - **Encourager les déplacements actifs**
    - Aller en vélo au travail
    - Prendre le bus et descendre 1 arrêt avant
    - Monter les escaliers à la place de l'ascenseur



# Et après?

- *Elle a comme projet d'aller faire un trek pour ses 40 ans et s'interroge sur la pertinence de ce projet de voyage.....*



# Et après?

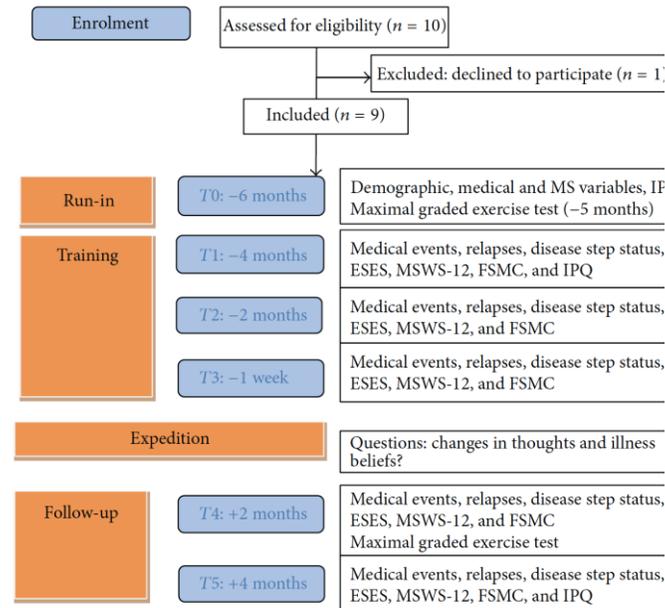
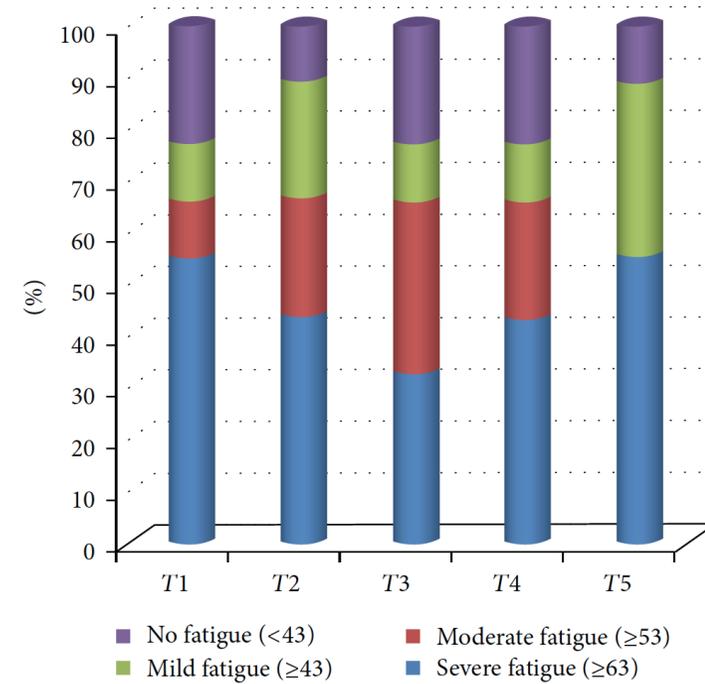


FIGURE 1: Enrolment, timeline, and assessments at different time points.



(a) Fatigue severity, FSMC sum

## Clinical Study

**Impact of a 5-Day Expedition to Machu Picchu on Persons with Multiple Sclerosis** D'hooghe MB, et al. *Mult Scler Int.* 2014

# Conclusions

- Place de l'activité physique dans arsenal thérapeutique de la SEP
- Effets sur les mécanismes physiopathologiques
  - Inflammation, facteurs neurotrophiques
- Dépend score EDSS
- **Formation des professionnels**
  - APS et pathologies chroniques
- **Importance du partage d'information, d'expérience**
  - Mise en place de réseaux locaux



# Sclérose en Plaques et Activités Physiques et Sportives : Pourquoi, pour qui, quand et comment?

**Pr Marie-Eve ISNER-HOROBETI**

**Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation**

1. Institut Universitaire de Réadaptation Strasbourg  
45 boulevard Clemenceau-67000 Strasbourg

2. Hôpitaux Universitaires de Strasbourg

UF 4372 : activité physique, rééducation, réadaptation

**Faculté de Médecine de Strasbourg**

UR 3072 : muscle, mitochondries et stress oxydant

