



Immobilisation et Soins intensifs

Thierry Sottiaux
Cliniques Universitaires Saint-Luc
Bruxelles

19^{ème} et 20^{ème} siècles

Bénéfices thérapeutiques de l'alitement

-Cardiopathies:

(Pratt, South Med J, 1920)
(Ottawa Civic Hospital, 1956)

-Pathologies psychiatriques:

(Menninger, JAMA, 1944)

-Orthopedic Surgery:

(Ghormley, JAMA, 1944)

-Tuberculose



Années 1940-1950

World War II

Post World War II Rehabilitation



National Aeronautics and Space Administration (NASA)



The Journal of the American Medical Association

Published Under the Auspices of the Board of Trustees

VOL. 125, No. 16

CHICAGO, ILLINOIS
COPYRIGHT, 1944, BY AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION

AUGUST 19, 1944

1944 Annual Meeting of the American Medical Association [Chicago]

« *The abuse of Rest in the treatment of Diseases* »



JAMA



The Journal of the American Medical Association

Published Under the Auspices of the Board of Trustees

VOL. 125, No. 16

CHICAGO, ILLINOIS
COPYRIGHT, 1944, BY AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION

AUGUST 19, 1944

THE EVIL SEQUELAE OF COMPLETE
BED REST

WILLIAM DOCK, M.D. .
LOS ANGELES



THE ABUSE OF REST AS A THERAPEUTIC MEASURE IN SURGERY

EARLY POSTOPERATIVE ACTIVITY AND REHABILITATION

JOHN H. POWERS, M.D.
COOPERSTOWN, N. Y.

Complication	Postoperative Activity	
	Early	Late
Local		
Disruption of wound.....	0	0
Subsequent herniation.....	1	2
Recurrence of hernia.....	..	2
Infection of wound.....	1	..
Residual intraperitoneal abscess.....	..	2
Hematoma in wound.....	2	1
Silk sinus.....	..	1
Pulmonary		
Massive atelectasis.....	..	1
Bronchopneumonia.....	1	1
Infaret of lung, embolic.....	..	2
Suspected infaret of lung.....	..	1
Bronchitis.....	2	1
Cardiac		
Coronary thrombosis.....	..	1
Angina pectoris.....	..	1
Paroxysmal auricular fibrillation.....	..	1
Vascular		
Ileofemoral thrombophlebitis.....	1	1
Thrombosis of deep veins of legs.....	..	1
Suspected thrombosis of veins of legs.....	1	3
Genitourinary		
Inhibition of bladder		
Requiring 1 catheterization only.....	6	3
Requiring several catheterizations.....	2	11
Gastrointestinal		
Dilatation of stomach.....	..	3
Fecal impaction.....	..	2
General		
Unexplained fever.....	..	5
Total.....	17	46

THE DANGERS OF GOING TO BED

BY

R. A. J. ASHER, M.D., M.R.C.P.

Bed and Grave : same category !

Pneumonie hypostatique
Thromboses
Escarres
Faiblesse
Ostéoporose
Calculs rénaux et vésicaux
Constipation
Insomnie, troubles du comportement



Br Med J, 1947

THE EFFECT OF IMMOBILIZATION ON
METABOLIC AND PHYSIOLOGICAL
FUNCTIONS OF NORMAL MEN*

JOHN E. DEITRICK**

7 weeks of strict immobilisation (plaster casts)

Immobilization

Nitrogen and Calcium loss

Decrease in muscle size and strength (legs)

Loss of circulatory control in the upright position

Beneficial effects of Oscillating Bed





Modèles d'études

Apesanteur

Générale (médecine spatiale)
Suspension d'un membre

Immobilisation

Générale (bed rest)
Locale (plâtre, attelle)

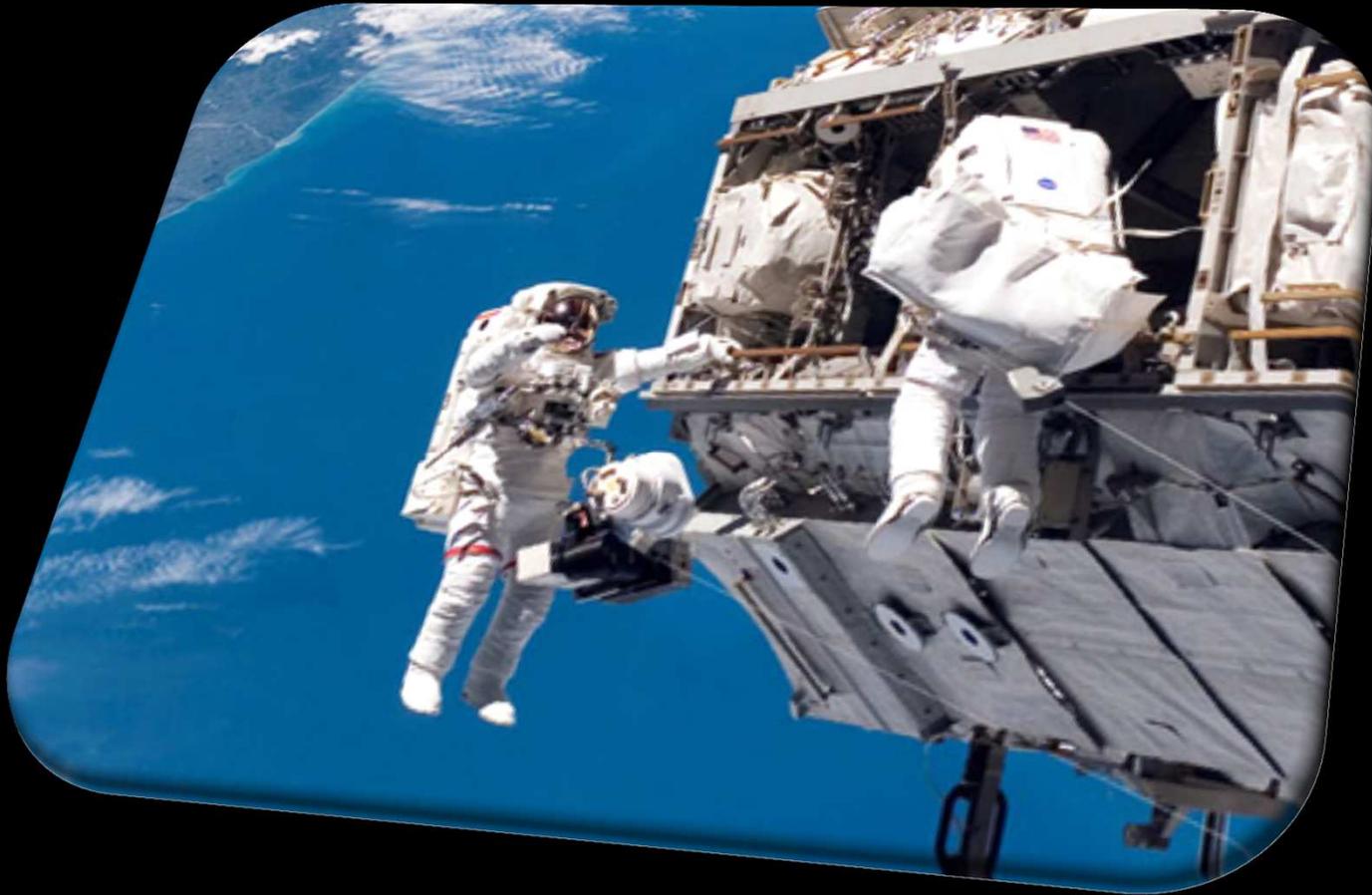
Skylab



MIR Space Station



Station Spatiale Internationale (ISS)





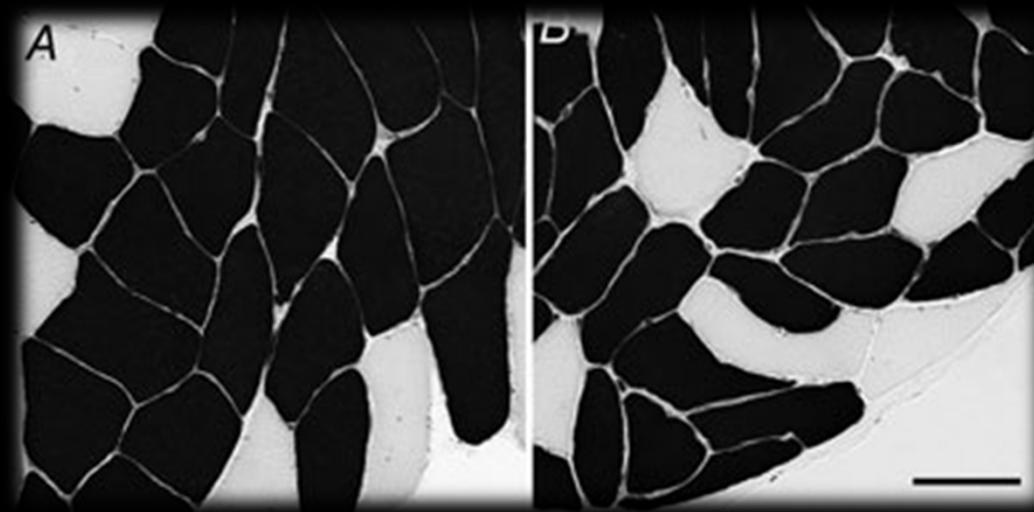
Skylab Missions

- Perte de poids (3 kg) et perte de force
atrophie musculaire
- Déminéralisation

Leonard, AJ Clin Nutr, 1983, 38, 667



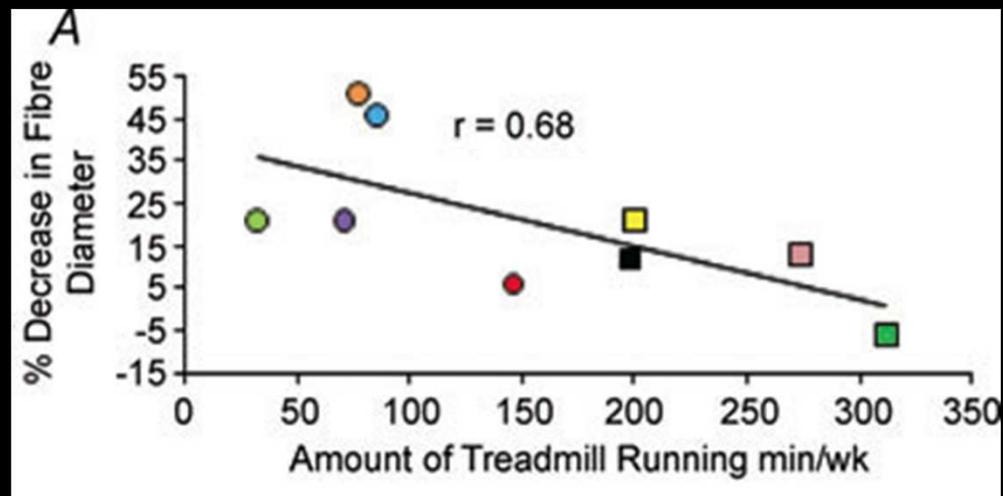
International Space Station



Fitts, J Physiol, 2010, 588.18



International Space Station



Fitts, J Physiol, 2010, 588.18

Conséquences de l'immobilité

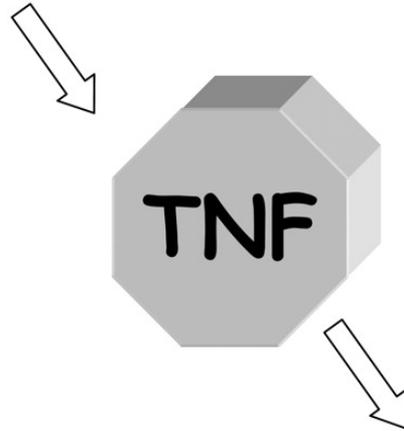
- Effets thrombogènes
- Effets cutanés
- Effets rénaux (calciurie)
- Effets gastro-Intestinaux (reflux)
- Effets **cérébraux**:
 - vigilance
 - dépendance
 - délire, agitation
 - sommeil
 - sensibilité à la douleur (dorsale, cutanée)
 - stress post-traumatique



Conséquences de l'immobilité

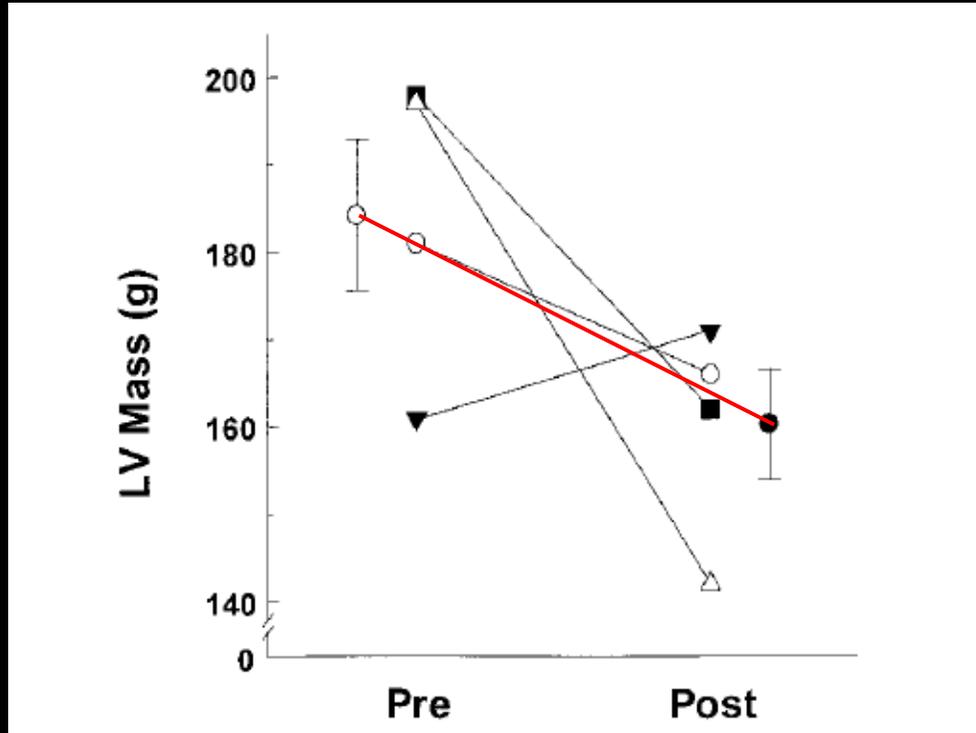


Physical inactivity



Insulin resistance

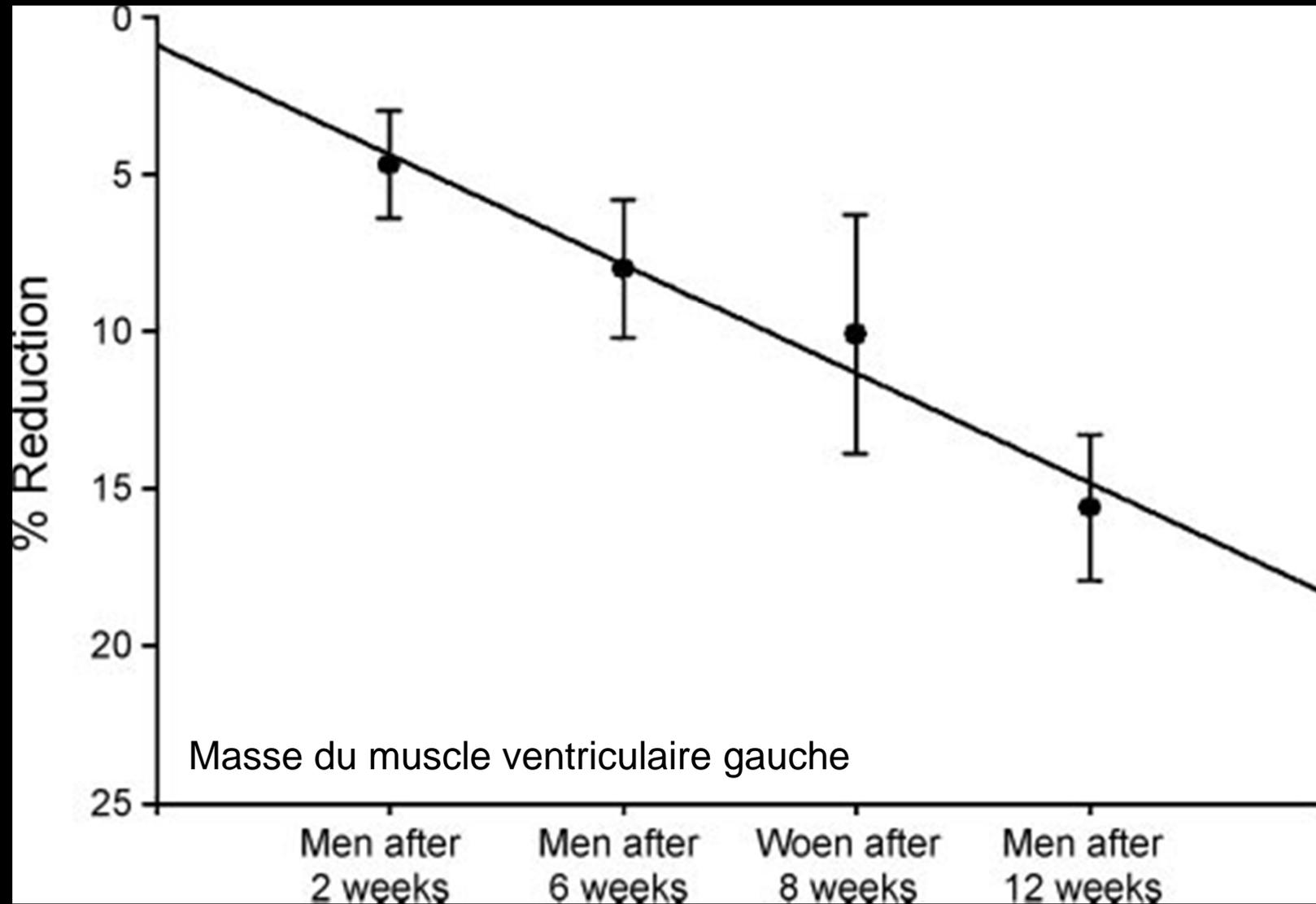
Système cardio-vasculaire



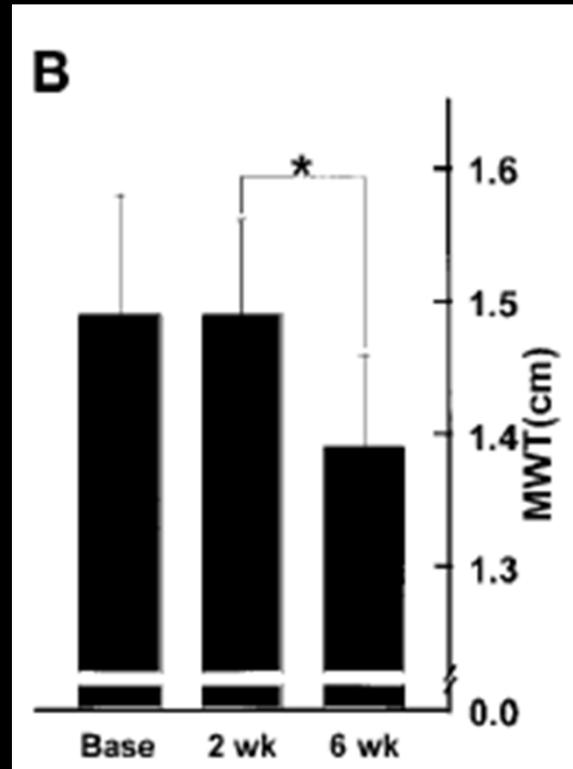
10 days D-2 Mission



Système cardio-vasculaire



Système cardio-vasculaire



Systeme cardio-vasculaire

Déconditionnement cardiaque

Atteinte de la **fonction diastolique: perte de distensibilité**

Via remodeling

Collagène de la matrice, altération des protéines sarcomériques

Relaxation dynamique insuffisante

Calcium dépendante

Impact positif de l'exercice

Fortney, Aviat Space Envir med, 1991, 62

Fortney, Handbook of Physiology, 2011

Perhonen, JAP, 2001

Perhonen, Circulation, 2001

Todd, JAP, 2007

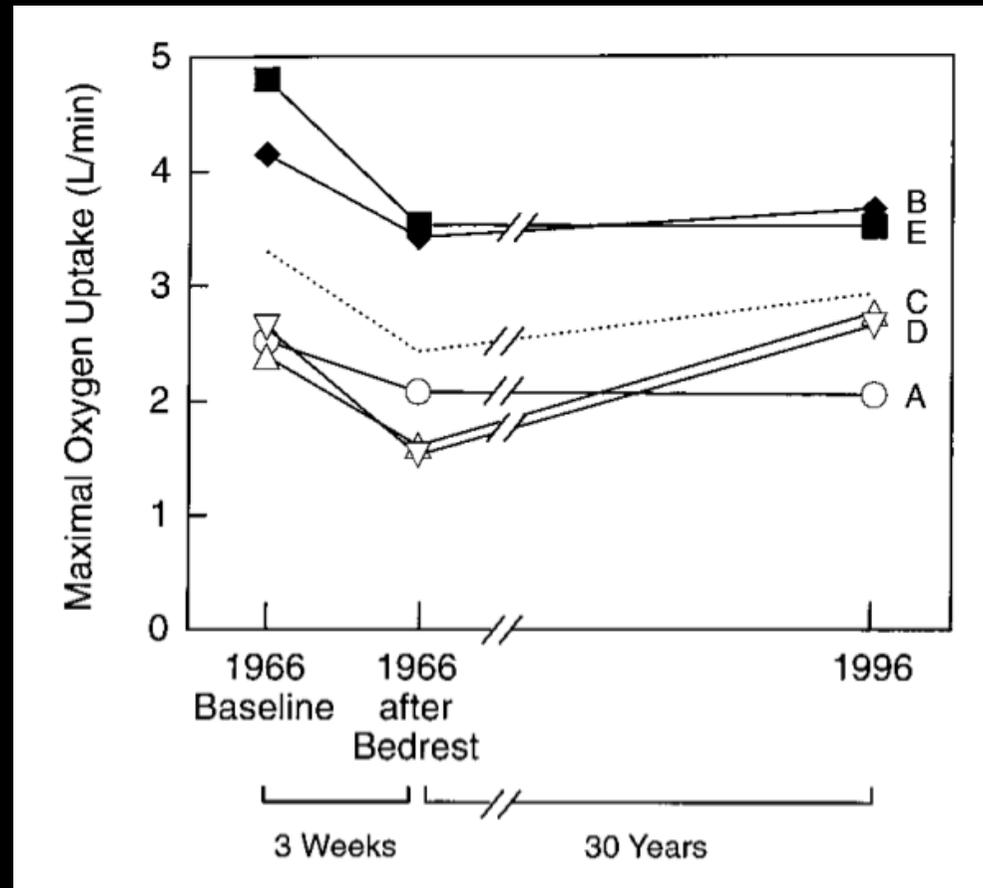
Dorfman, JAP, 2008

Arbab, Circulation, 2004



Systeme cardio-vasculaire

3 semaines de lit = 30 ans de vieillissement



Systeme cardio-vasculaire

Intolérance à la mise en position verticale
Diminution de la tolérance à l'effort

-tachycardie, hypotension, malaise, syncope

-
-
-
- Déconditionnement cardiaque
-

Système cardio-vasculaire

Intolérance à la mise en position verticale
Diminution de la tolérance à l'effort

-tachycardie, hypotension, malaise, syncope

-Hypovolhémie

-Réduction tonus veineux membres inférieurs

-Réduction du Baroréflexe (perte de stimulation)

-Déconditionnement cardiaque

-Médications en cours (hypotenseurs, B-bloqueurs)

Fortney, Aviat Space Envir med, 1991, 62

Fortney, Handbook of Physiology, 2011

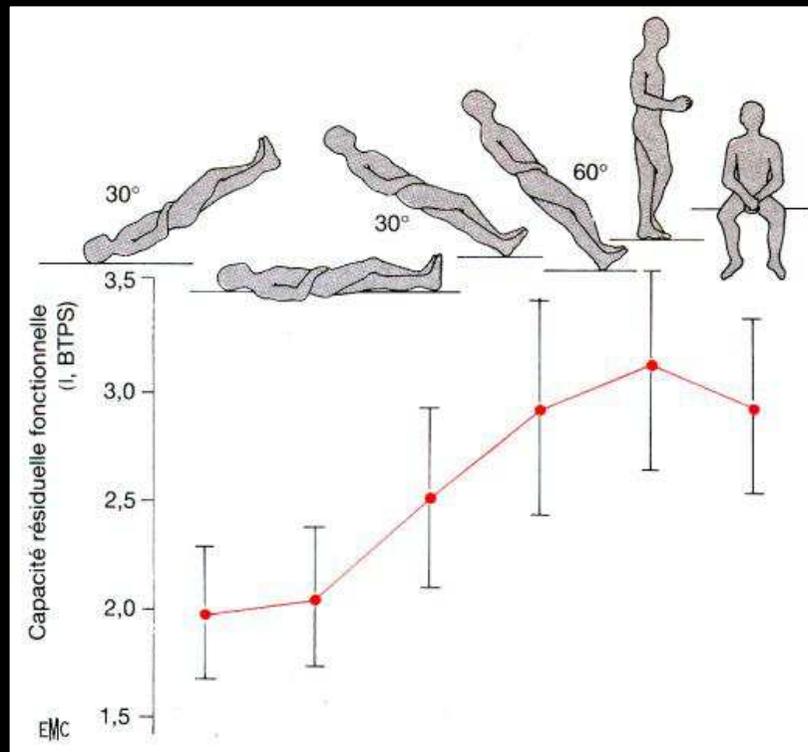
Winckelman ACCN, 2009, 20

Système pulmonaire

Capacité résiduelle fonctionnelle

Fermeture des petites voies aériennes

Hypoventilation alvéolaire, atélectasie



Fortney, Aviat Space Envir med, 1991, 62

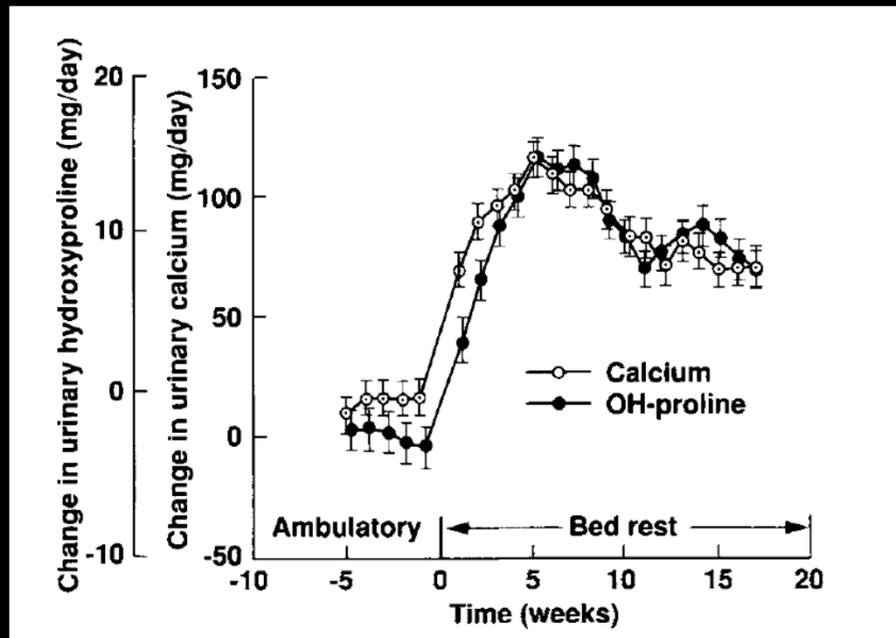
Fortney, Handbook of Physiology, 2011

Système squelettique

Absence de stress mécanique

-gravité

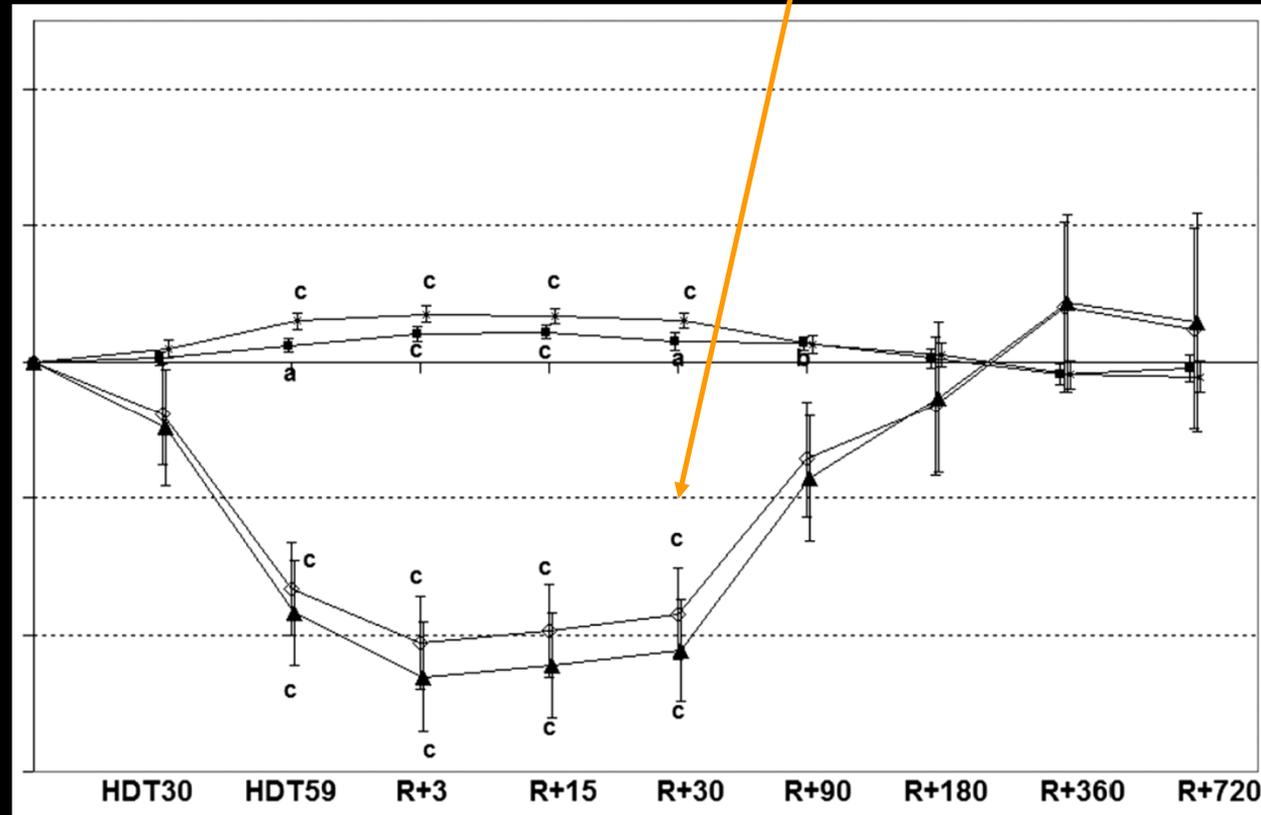
-contractions musculaires



Fortney, Aviat Space Envir med, 1991, 62
Fortney, Handbook of Physiology, 2011

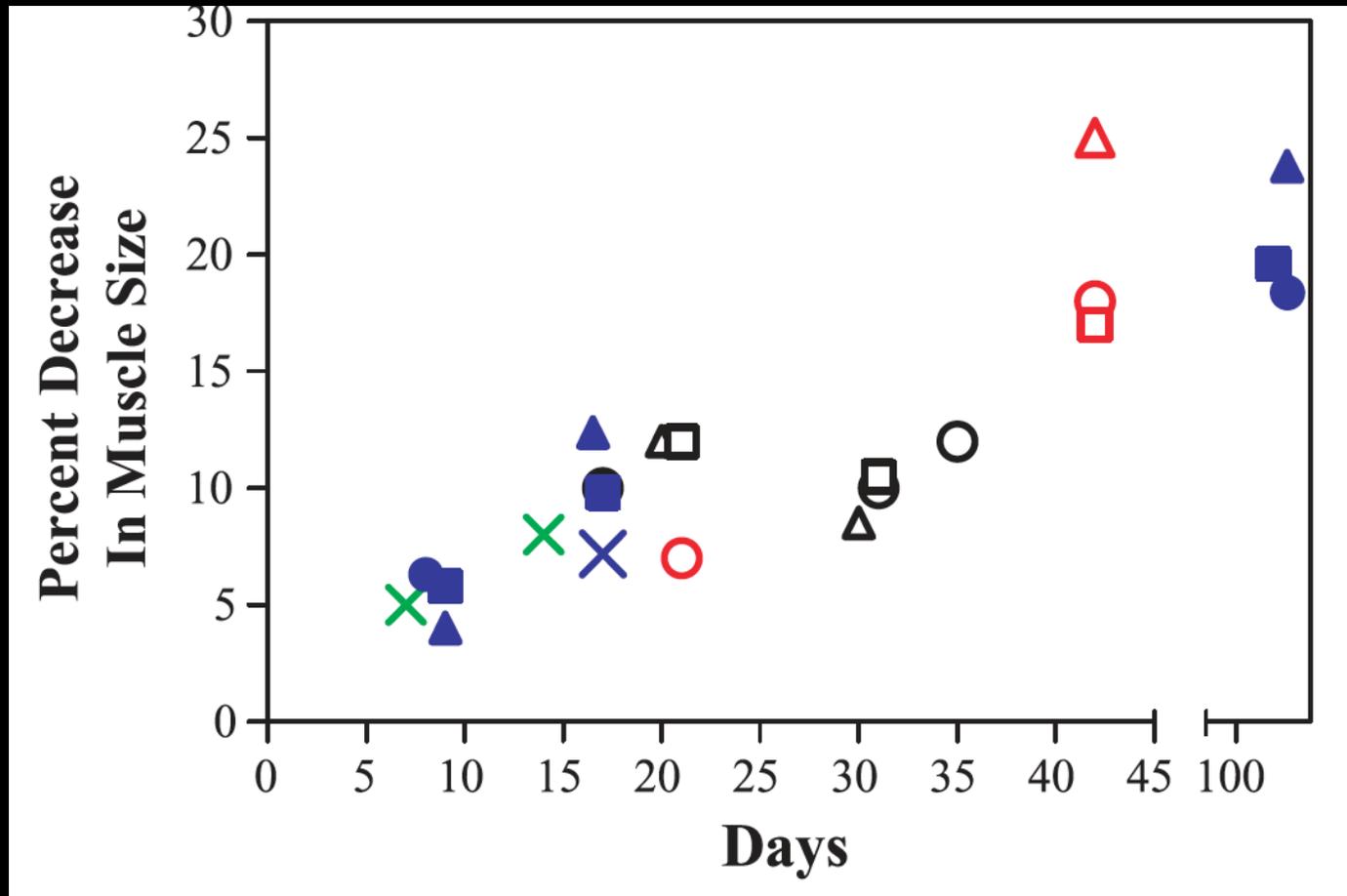
Système squelettique

Epaisseur et densité corticales



Belavy, JMNI, 2011, 11

Systeme musculaire : analogies repos lit, immobilisation, apesanteur



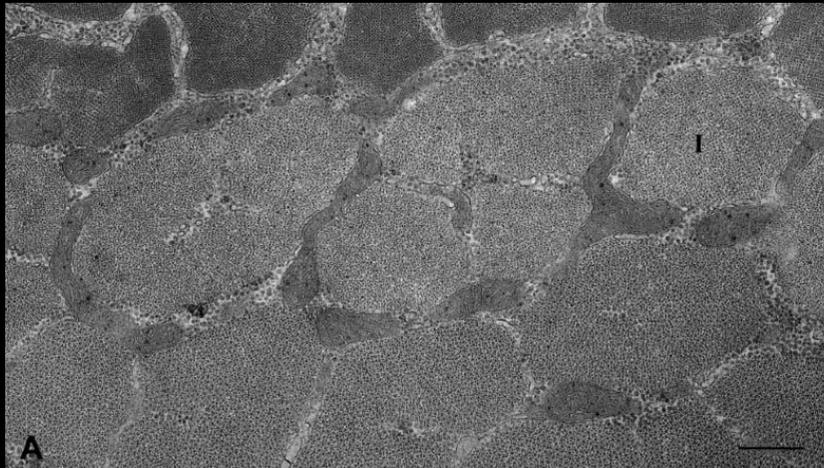
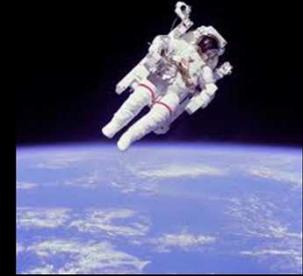
Système musculaire : analogies repos lit, immobilisation, apesanteur

Evolution exponentielle

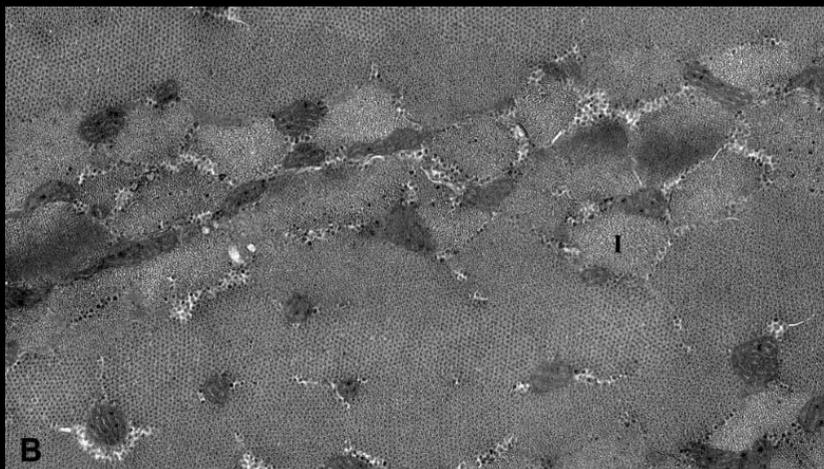
- perte maximale au cours du premier mois
- stabilisation au-delà de 120 jours
(Skylab: 110 jours = 237 jours)
- environ **0,25% perte journalière** de masse musculaire
- environ **2% perte journalière si sepsis**



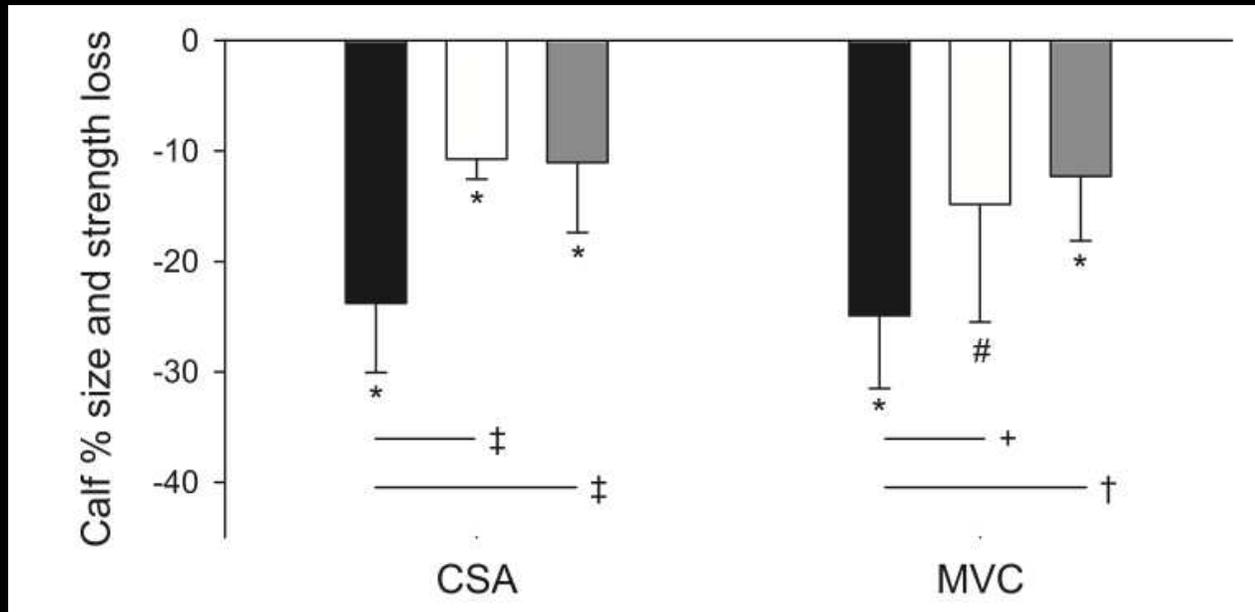
Systeme musculaire



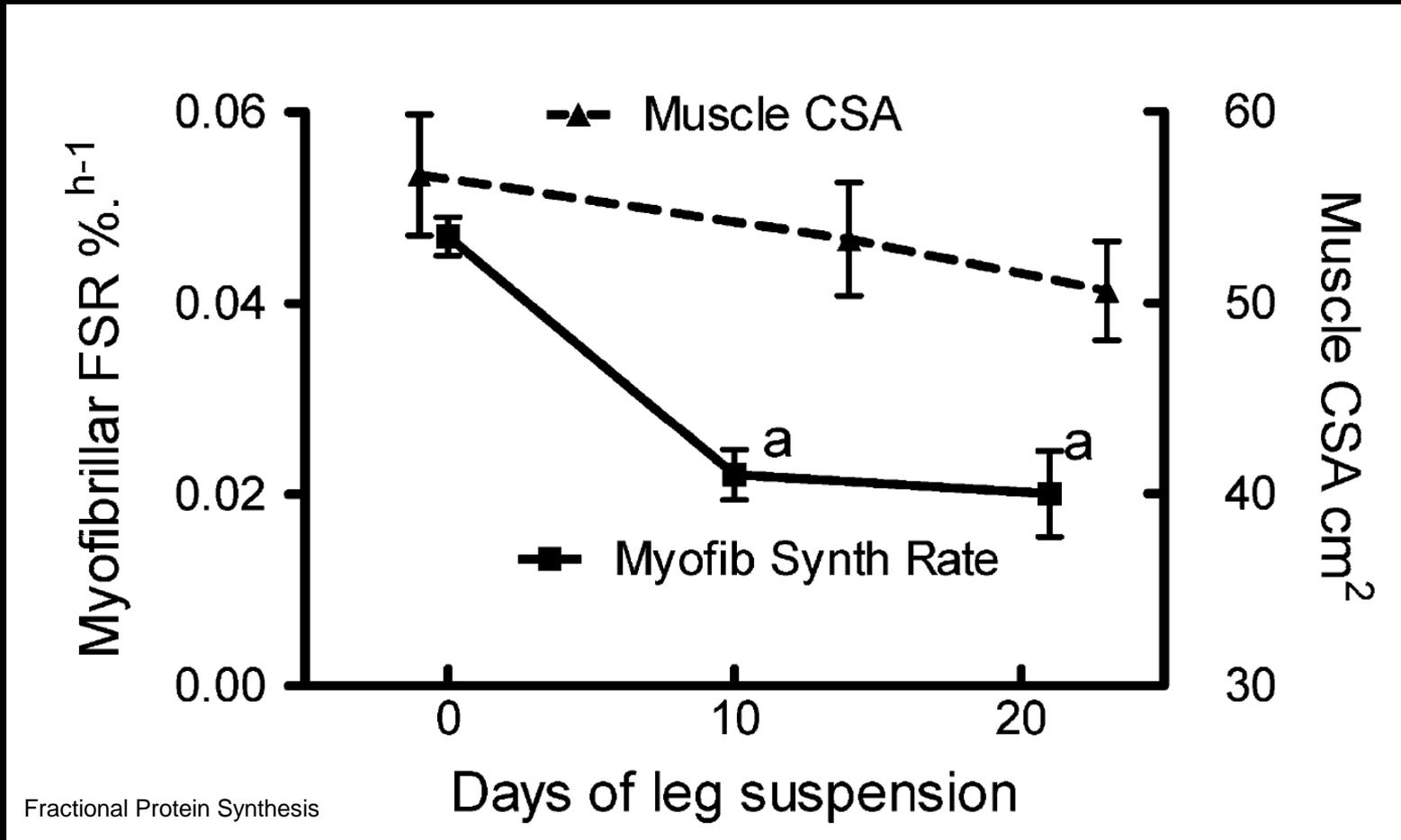
17 jours



Système musculaire : 60 days bed rest

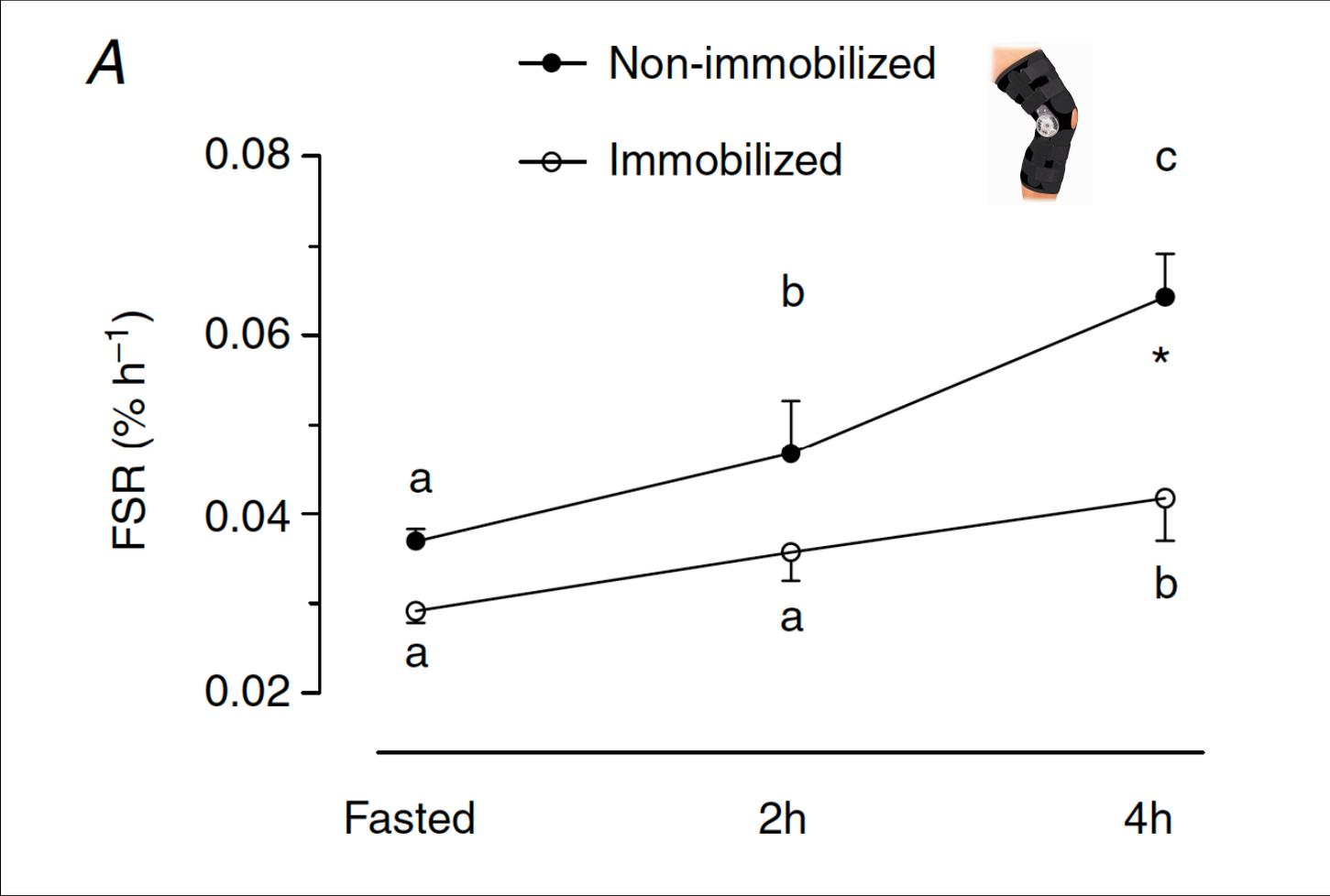


Système musculaire : résistance anabolique

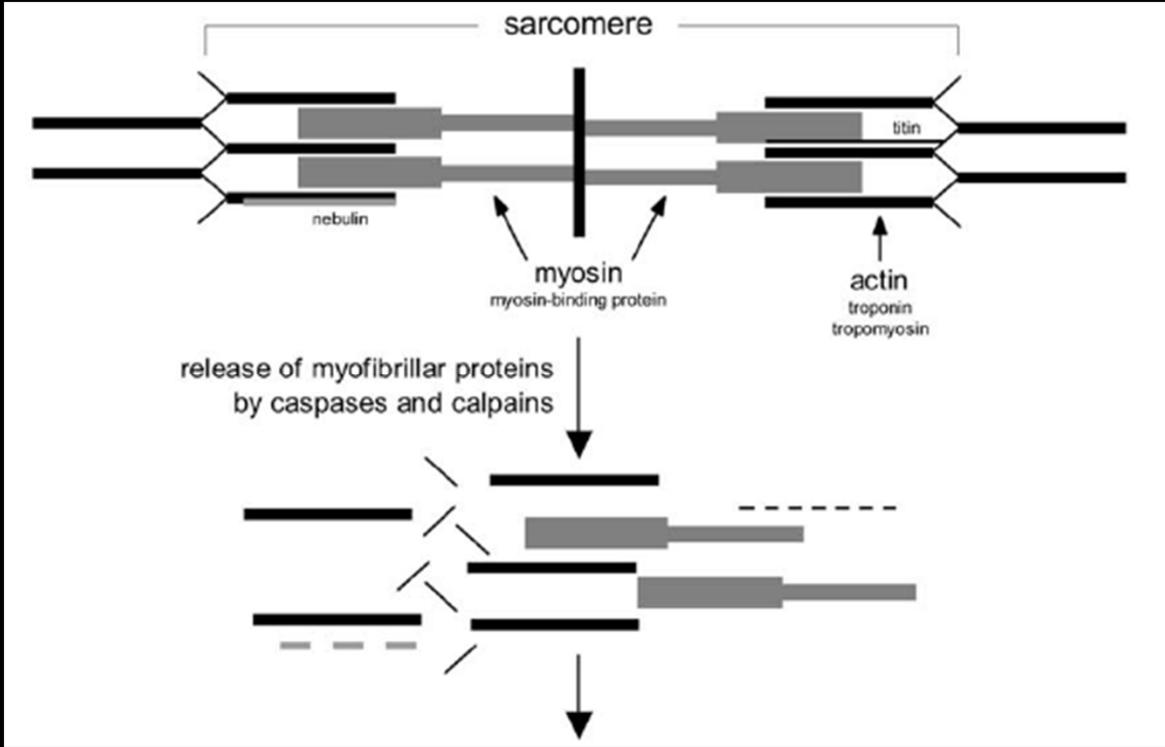


Fractional Protein Synthesis

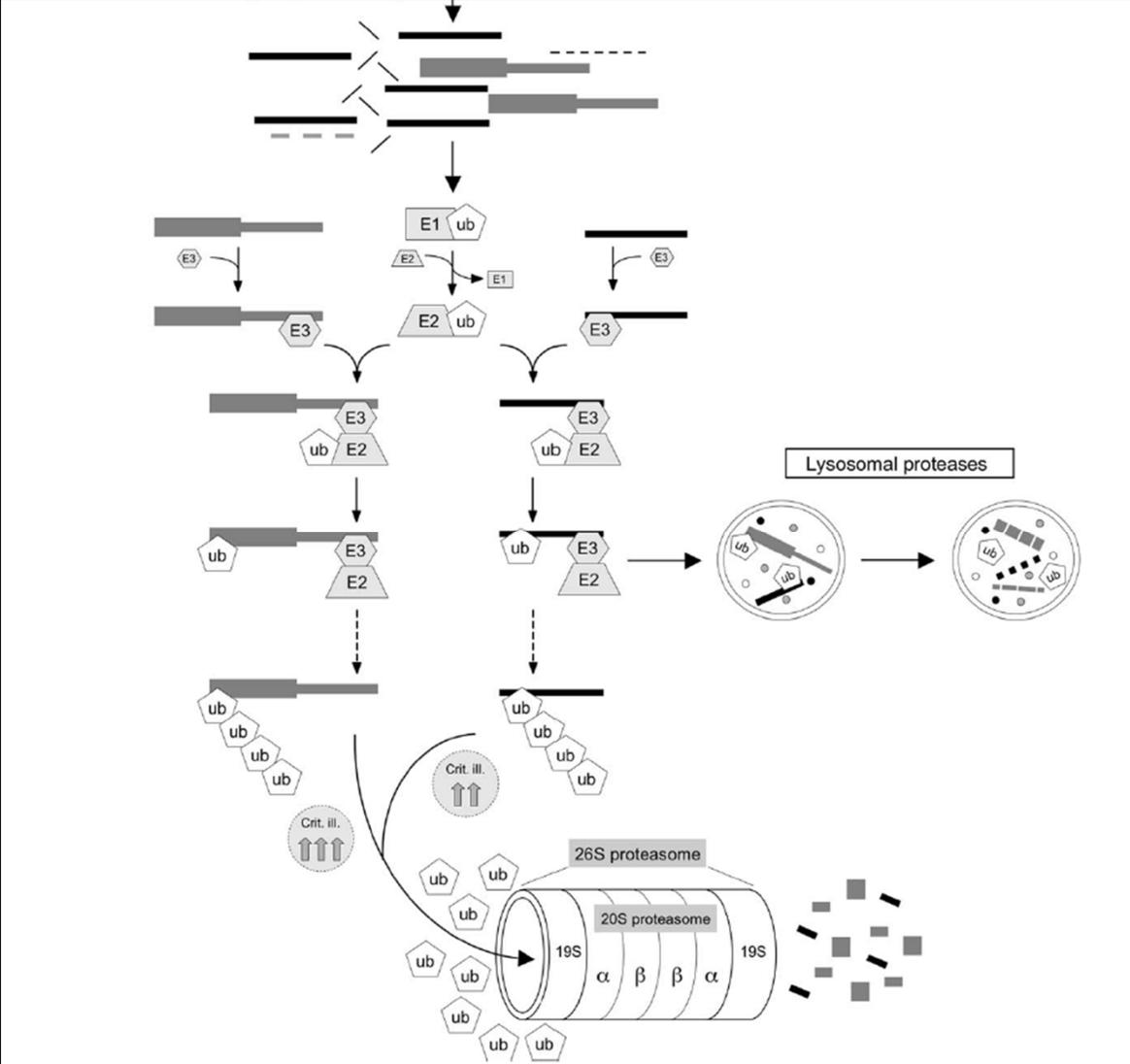
Système musculaire : résistance anabolique



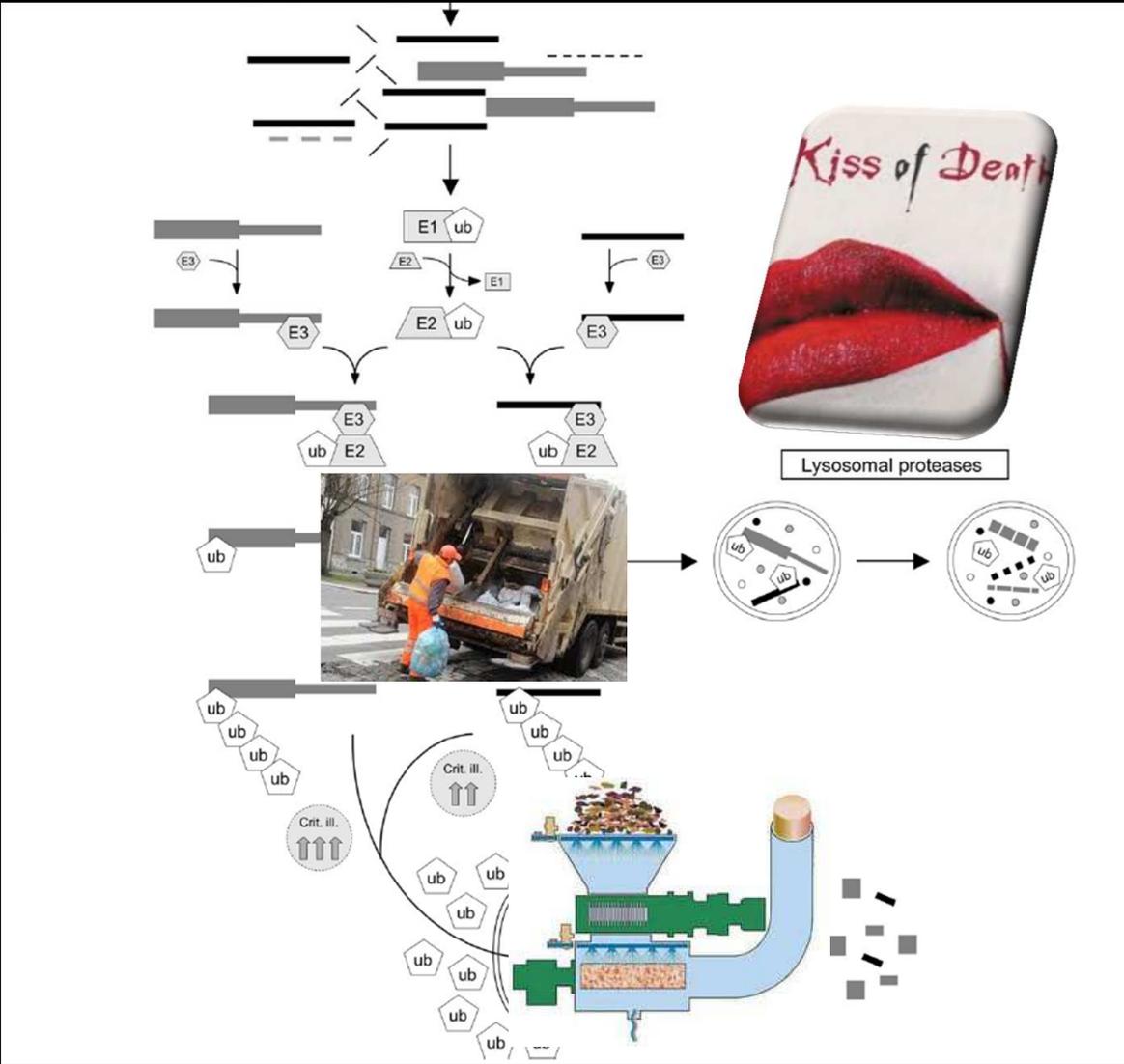
Systeme musculaire : augmentation du catabolisme

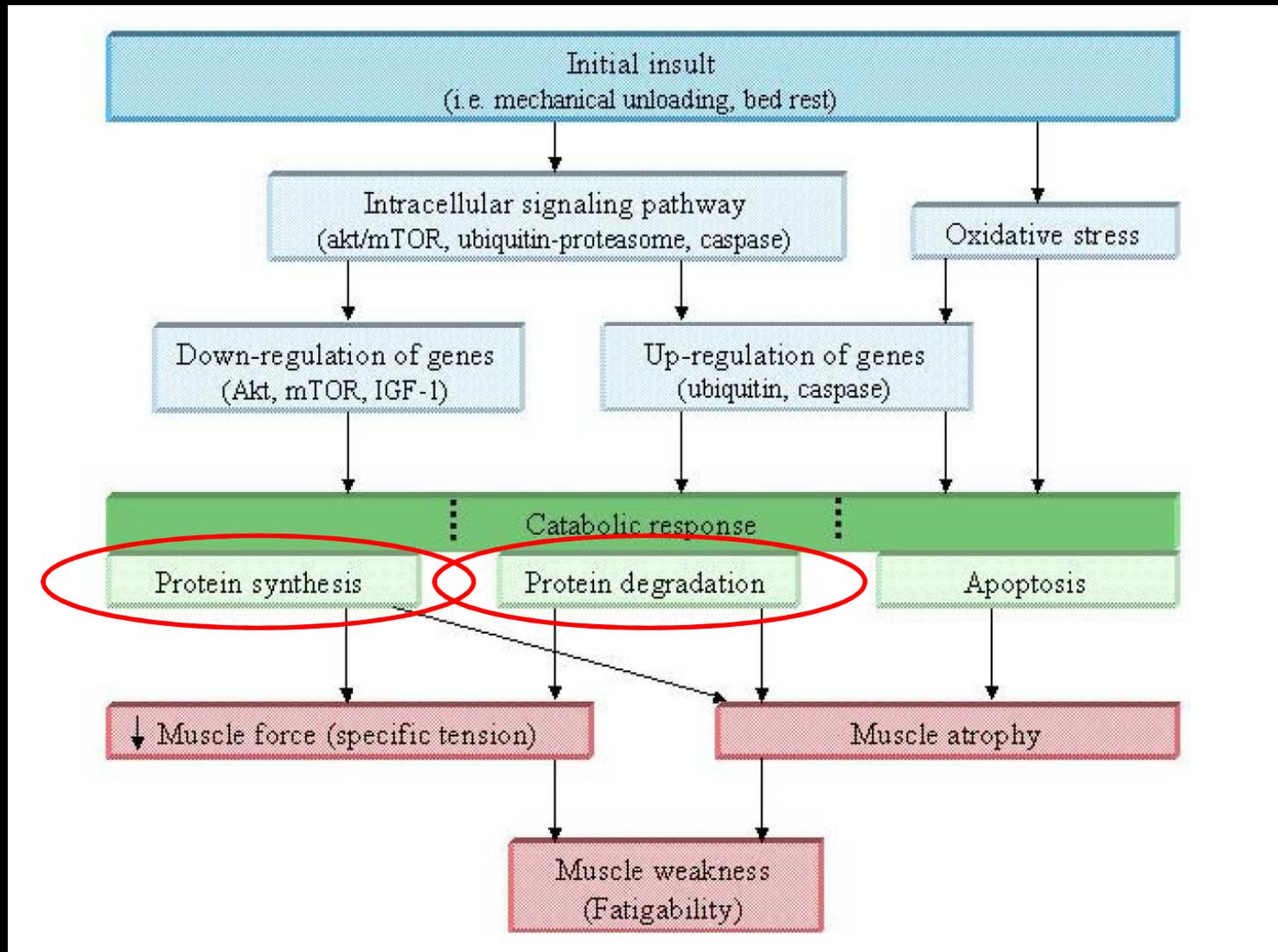


Systeme musculaire : augmentation du catabolisme



Systeme musculaire : augmentation du catabolisme



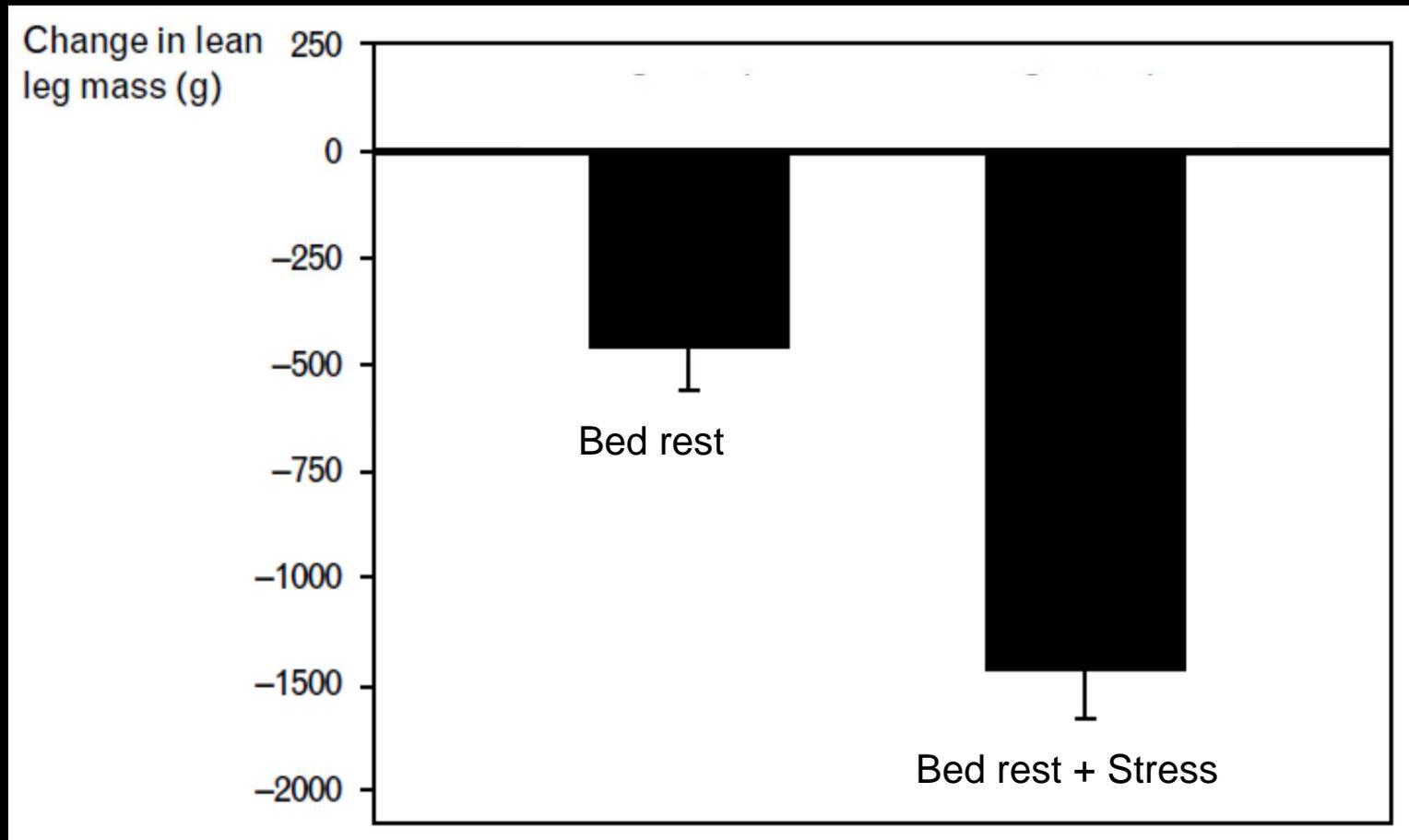


Immobilité + **affection grave + malnutrition + pathologie chronique**



Systeme musculaire: potentialisation « bed rest » et « affection severe »

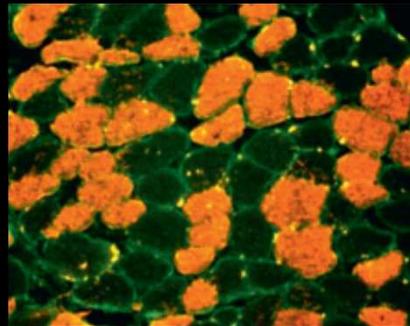
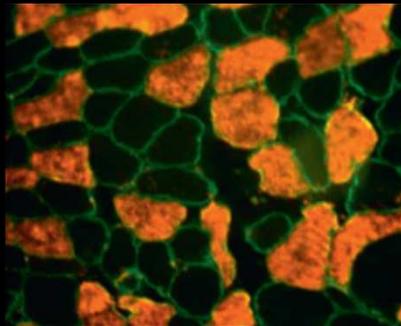
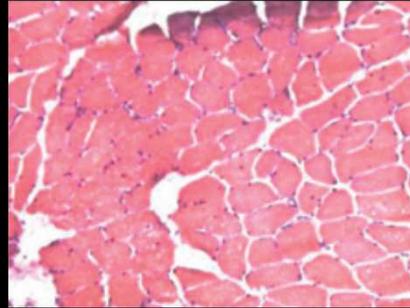
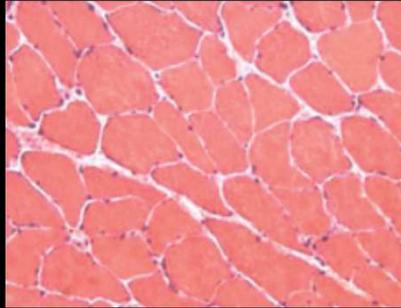
Ferrando, CO Clin Nutr Metab Care, 2006, 9



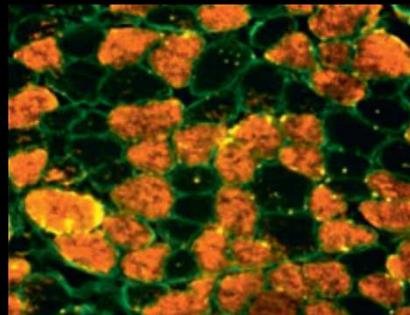
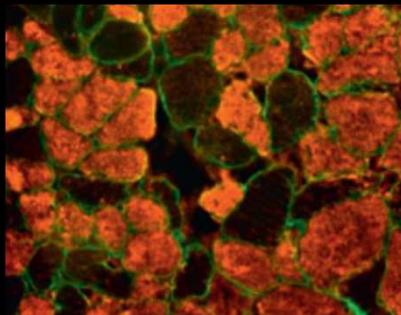
Fink, CCM, 2008, 36

Wu, JRS, 2010, 164

Système musculaire: atteinte muscles squelettiques ET diaphragme

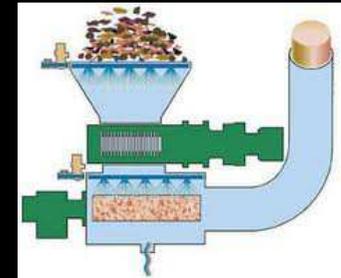
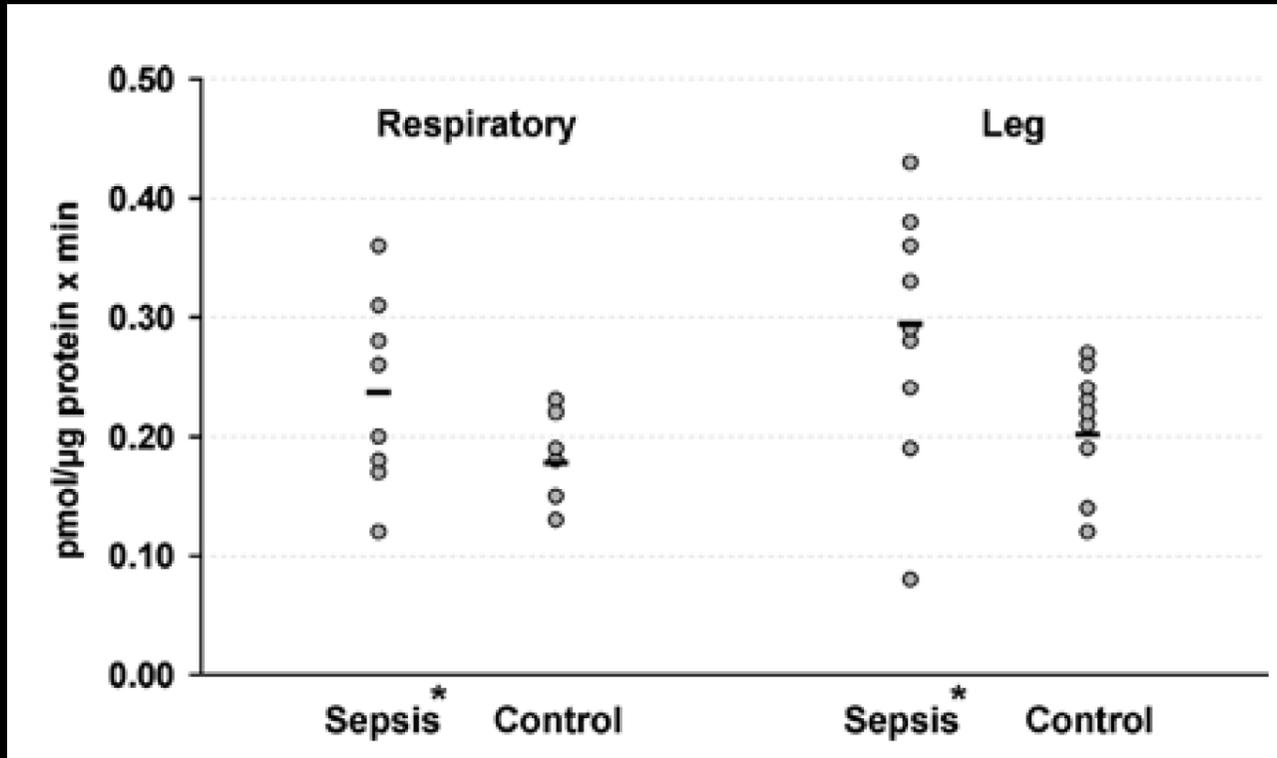


Slow

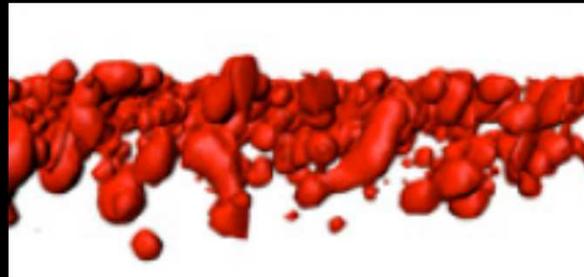
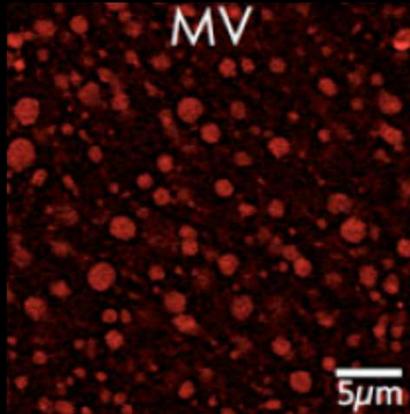


Fast

Systeme musculaire: atteinte muscles squelettiques ET diaphragme



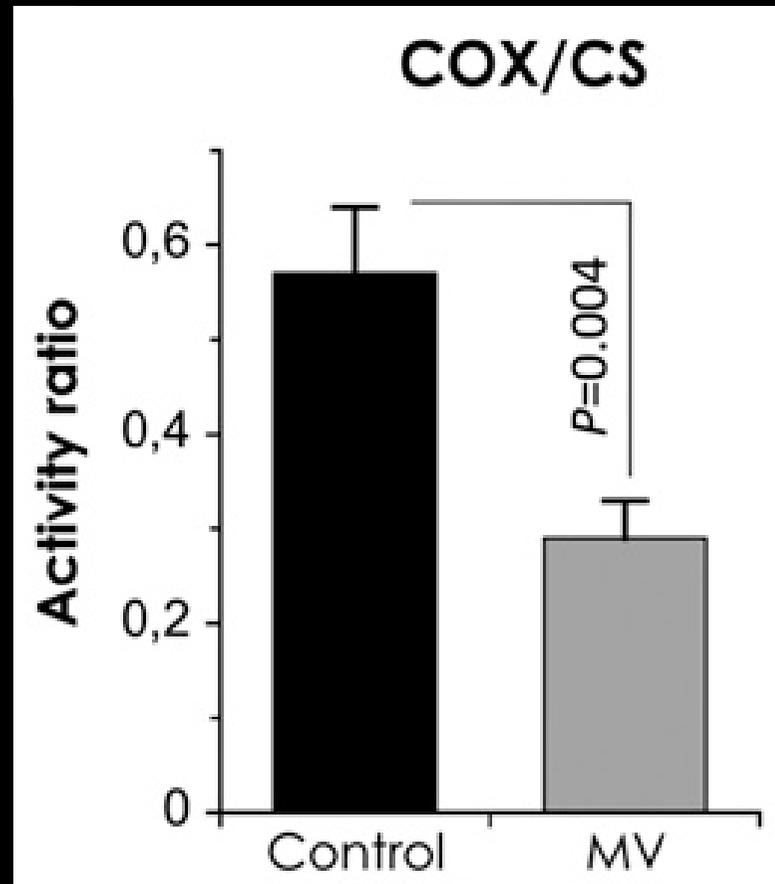
Systeme musculaire: atteinte diaphragme : PRECOCE !



Accumulation de gouttelettes lipidiques

Picard, AJRCCM, 2012, 186, 1140

Systeme musculaire: atteinte diaphragme : PRECOCE !



Défaillance de la chaîne respiratoire

Picard, AJRCCM, 2012, 186, 1140

Systeme musculaire: atteinte diaphragme : PRECOCE !

Ventilation mécanique

Surcharge lipidique

Atteinte mitochondriale quantitative et qualitative

Défaillance de la chaîne respiratoire

Libération d'électrons

Production de radicaux libres d'oxygène

Activation de la protéolyse

Parésie acquise en Réanimation

Critères diagnostiques

Quadriparésie

Quadriplégie

- symétrique
- flasque
- proximale et distale
- épargnant la face
- dépendance de la ventilation mécanique

Score MRC (*Medical Research Council*) < 48

- <4 pour tout groupe musculaire testé
- à deux mesures séparées de 24 heures au moins

Contexte USI et pathologie lourde

Diagnostic d'exclusion

de Jonghe Bernard

ICM	1998, 2004
CCM	2007, 2009
Jama	2002
Crit Care Clinics	2007

Parésie acquise en Réanimation Diagnostic différentiel

M	Medications: steroids, neuromuscular blockers (pancuronium, vecuronium), zidovudine, amiodarone
U	Undiagnosed neuromuscular disorder: myasthenia, LEMS, inflammatory myopathies, mitochondrial myopathy, acid maltase deficiency
S	Spinal cord disease (ischemia, compression, trauma, vasculitis, demyelination)
C	Critical illness myopathy, polyneuropathy
L	Loss of muscle mass (cachectic myopathy, rhabdomyolysis)
E	Electrolyte disorders (hypokalemia, hypophosphatemia, hypermagnesemia)
S	Systemic illness (porphyria, AIDS, vasculitis, paraneoplastic, toxic)

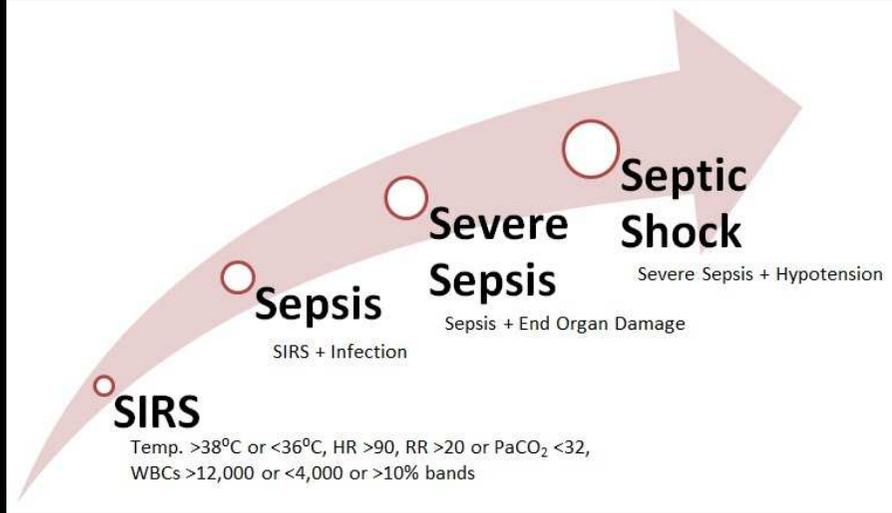
Lipshutz, Anesthesiology, 2013, 118, 202

Parésie acquise en Réanimation Incidence

Post Opérateur Chirurgie Lourde	7%	Campellone, Neurology, 1998
VM > 4 jours	25 %	Leitjen, ICM, 1996
Status asthmaticus	33%	Douglass, ARRD, 1992
ICU > 7 jours	50%	Herman, AJRCCM, 2007
ARDS	60%	Becker, CCM, 2005
SIRS	70%	Witt, Chest, 1991
Sepsis – MOF	100%	Tennila, ICM, 2000



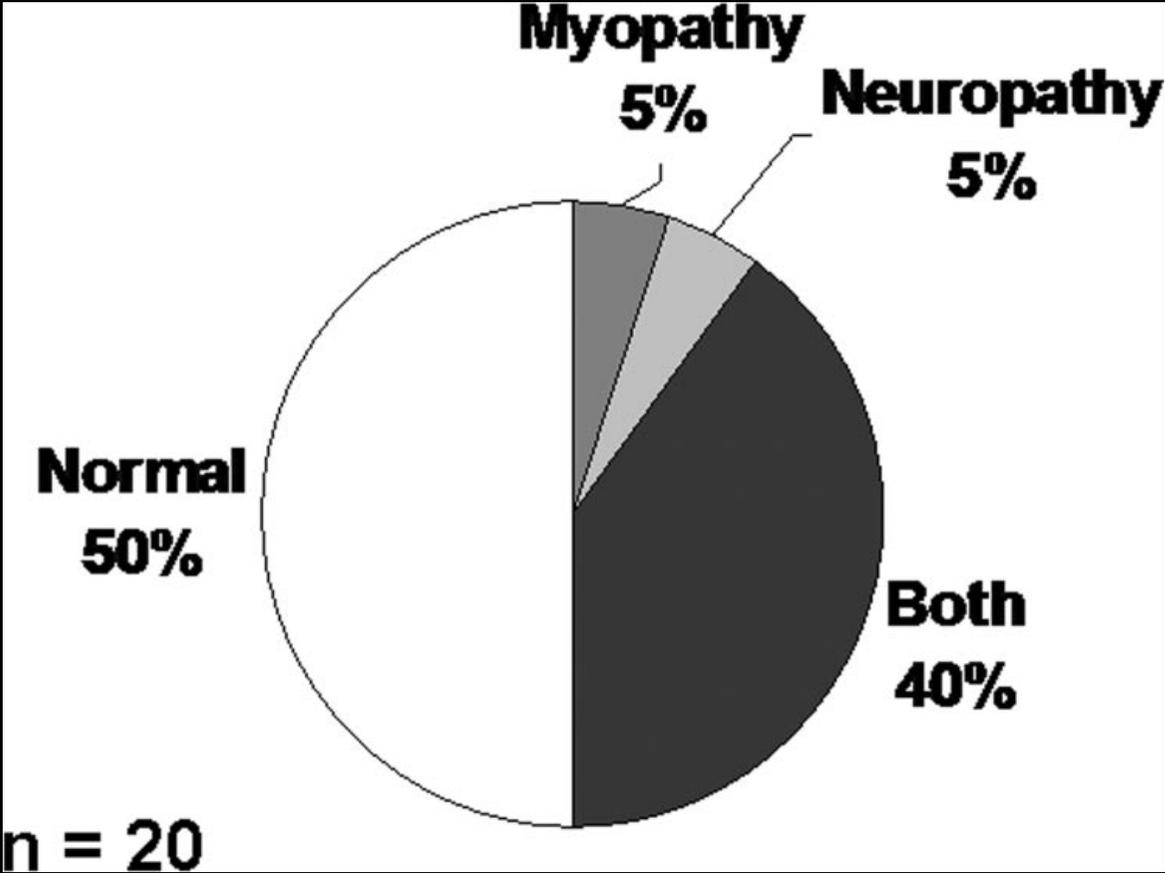
Parésie acquise en Réanimation Facteurs de Risque



Probable	Possible
Severe sepsis/septic shock	Age
Multiorgan failure	Female gender
Prolonged mechanical ventilation/bed rest	Severity of illness on admission
Increasing duration of SIRS	Admission APACHE II score
Increasing duration of multiorgan failure	Hypoalbuminaemia
Hyperglycaemia	Hyperosmolality
	Parenteral nutrition
	Renal replacement therapy
	Vasopressors
	Corticosteroids
	Neuromuscular blocking agents
	Aminoglycosides

Appleton, Cont Educ Anaesth, Crit Care and Pain, 2012, 2, 62
De Jonge, CCM, 2009, 37, S309

**Parésie acquise en Réanimation
Facteurs de Risque
SEPSIS SEVERE**



Khan, Neurology, 2006, 1421

Parésie acquise en Réanimation Mécanismes

Polyneuropathie	axonale sensitive et motrice (CIP)
Myopathie	par atrophie et/ou nécrose (CIM)
Polyneuromyopathie	CINM

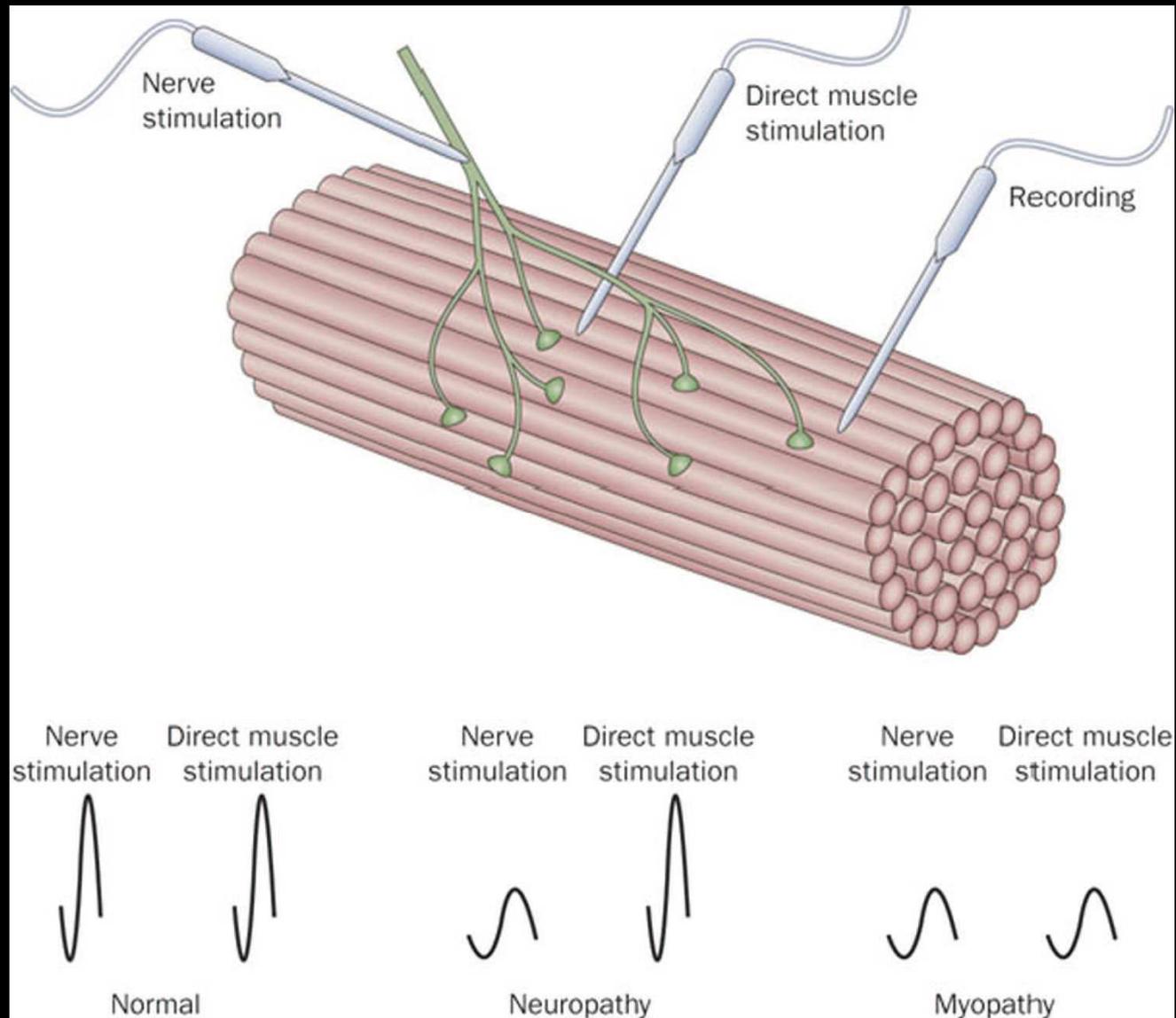
Latronico, Lancet, 2011, 10, 931

Appleton, Cont Educ Anaesth, Crit Care and Pain, 2012, 2, 62

Khan, Crit Care Clinics, 2008, 24, 165

De Jonge, CCM, 2009, 37, S309

Diagnostic différentiel : neuropathie ou myopathie ?



Lipshutz, Anesthesiology, 2013, 118, 202

Lefaucheur JP, J Neuro Neurosurg P, 2006, 77

Parésie acquise en Réanimation Conséquences

Durée de ventilation

Durée de séjour USI et hôpital

Mortalité

Qualité de vie à moyen et long termes

Garnacho-Montero, CCM 2005, 33

Rutsky, Crit Care 2010, 14

Brunello, ICM, 2010, 36, 66

Ali, AJRCCM, 2008, 178, 261

Schweickert, Lancet, 2009, 373

Needham, Arch Phys Med Reh, 2010, 91

Morris, Am J Med Sci, 2011, 341

Et, un an plus tard.....

Persistence d'altérations physiques majeures

-Contraction maximale	-20%
-Rapidité de contraction	-50%
-Endurance	-40%



Qualité de vie à moyen et long termes

L'absence de mobilisation précoce est prédictive des risques de

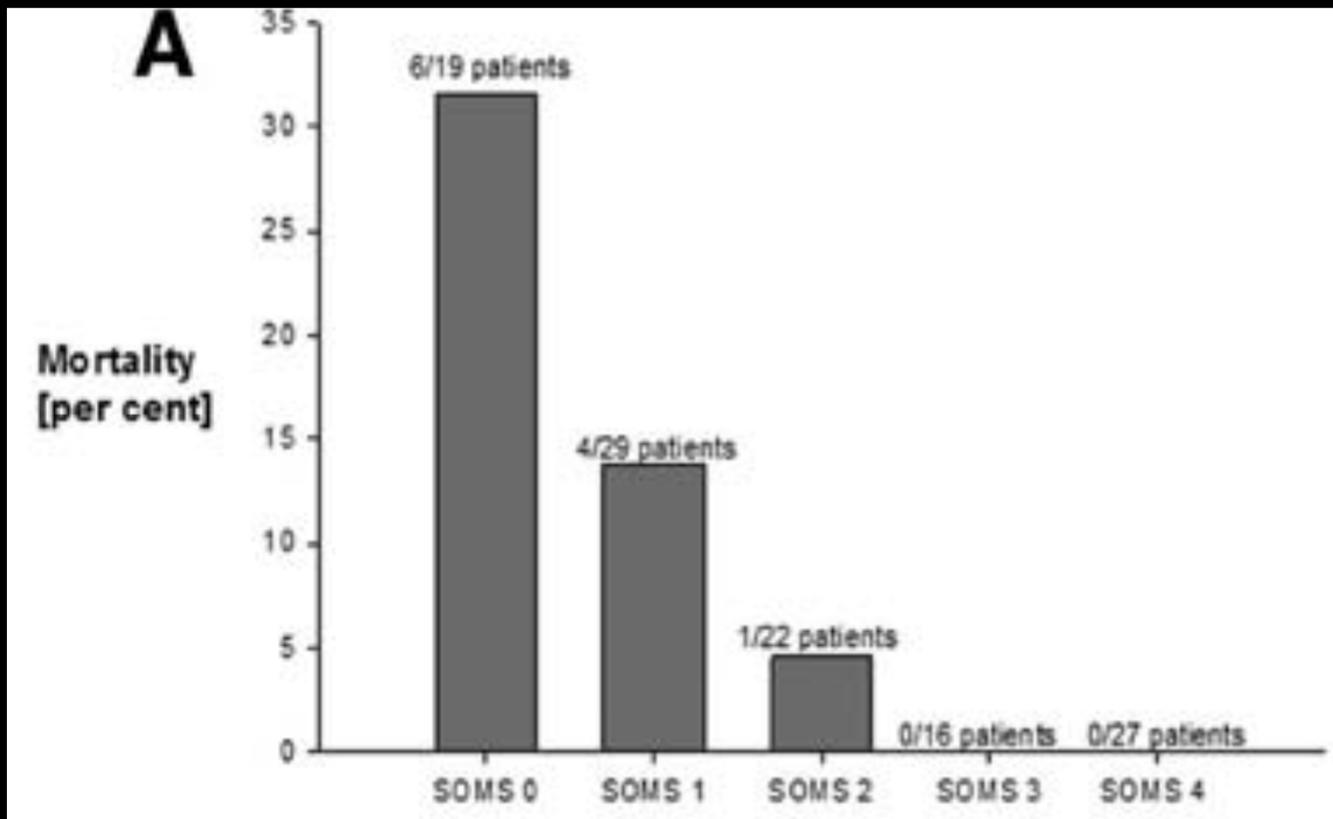
- ré admission à l'hôpital
- décès

Weakness in the ICU: a call to action



Robert D Stevens¹, Nicholas Hart², Bernard de Jonghe³ and Tarek Sharshar⁴

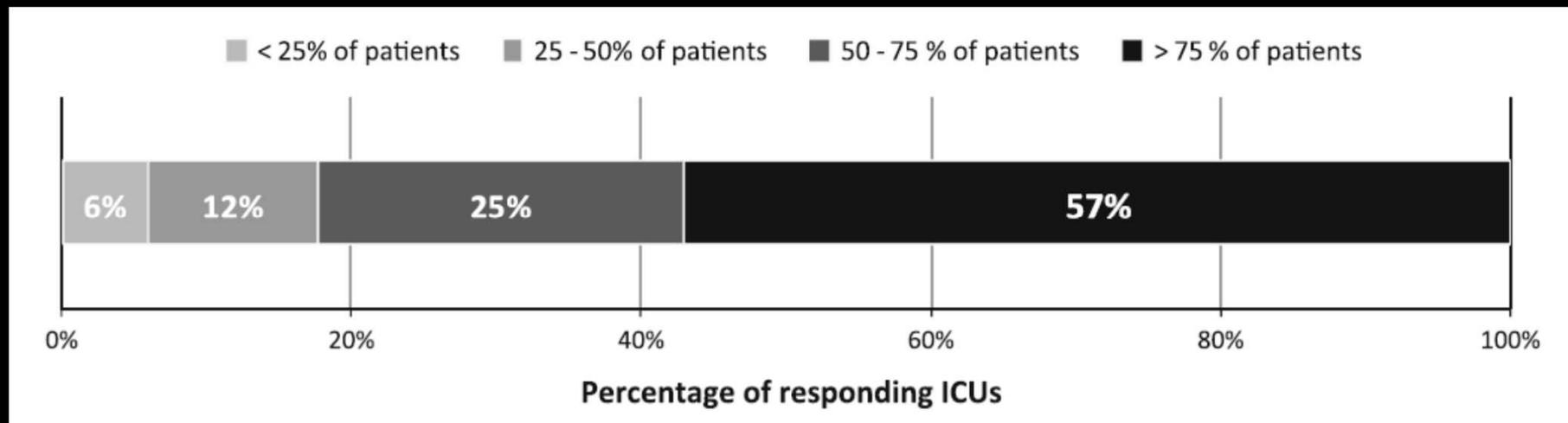
Critical Care 2009, **13**:1002 (doi:10.1186/cc8143)



Kasotakis, CCM, 2012, 40, 1122

Parésie acquise en Réanimation

Conduite à tenir: « Contention des patients ? »



De Jonghe, ICM, 2013, 39, 31

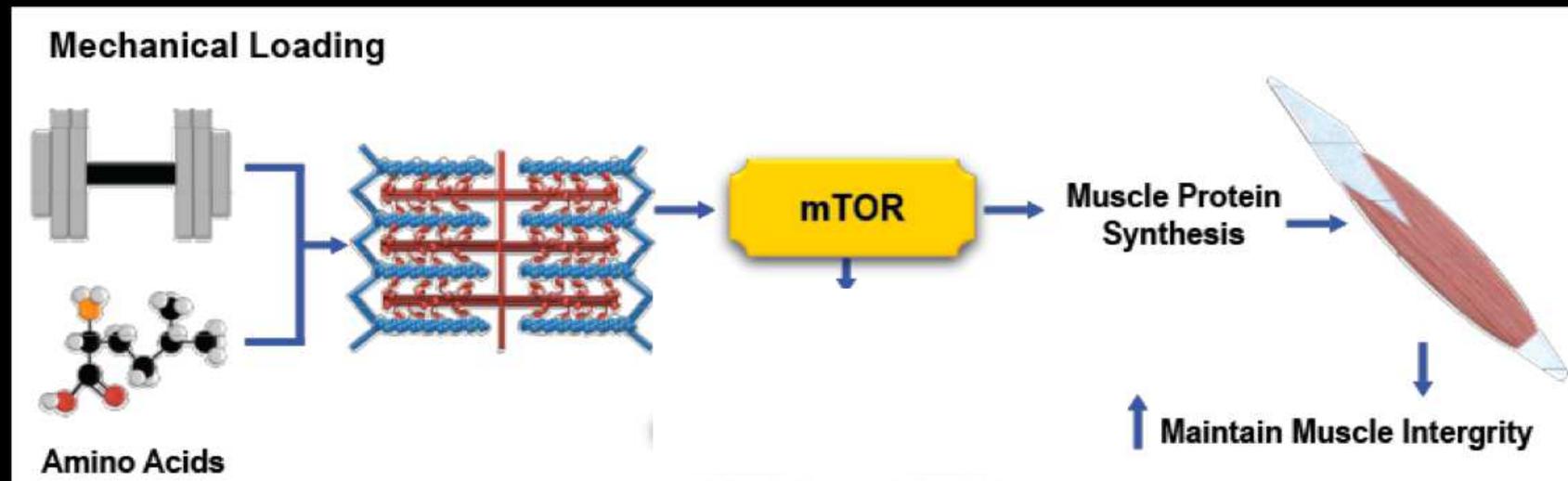
Parésie acquise en Réanimation Conduite à tenir

Prévention !

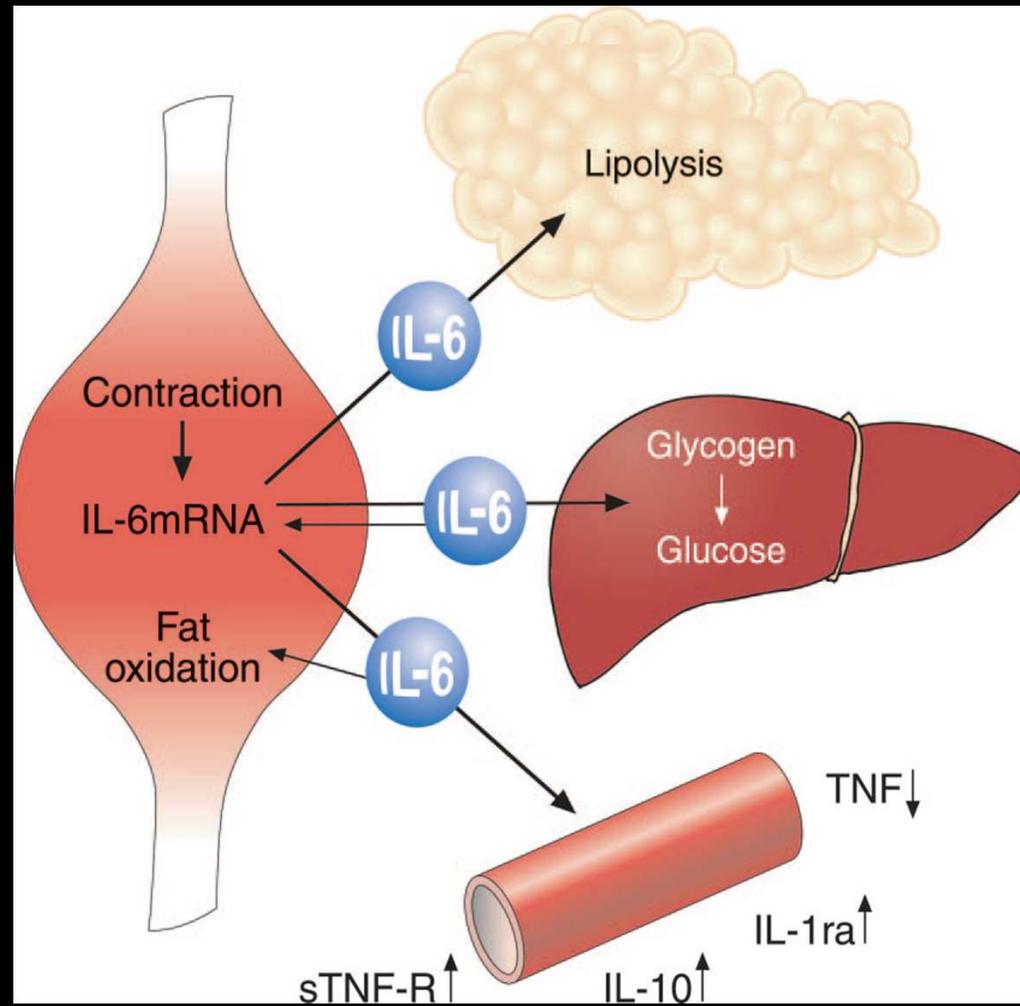
- Traitement de l'affection aiguë
- Hypoxie, hyperoxie
- **Contrôle glycémique** (effet insuline)
- **Rationaliser l'utilisation de médicaments**
 - sédatifs, curarisants
 - stéroïdes
- **Alimentation entérale**: calories, vitamines (C,E), acides aminés
- Correction des troubles électrolytiques
- CVVH (dialyse des cytokines)
- Anti-oxydants ?

Parésie acquise en Réanimation

Conduite à tenir : **favoriser la «méchanotransduction »**



Conséquences de l'immobilité



Petersen, JAP, 2005, 98

**Prise en charge de la mobilisation précoce en réanimation adulte et pédiatrique
(électrostimulation inclus).**

RFE

Sous l'égide de la SRLF

Avec la participation de la SKR, SOFMER, GFRUP

Comité d'organisation pour la commission des référentiels et de l'évaluation de la SRLF :

D. Osman, C. Bretonnière, T. Boulain, K. Chaoui, A. Cravoisy, D. Da Silva, M. Djibré, F. Fieux, D. Hurel, V. Lemiale, O. Lesieur, M. Lesny, C. Milesi, B. Missot, J.-P. Quenot, L. Soufir, L. Vong, L. Titomanlio

Groupe d'experts :

G. Beduneau (Rouen), E. Bialais (Bruxelles), N. Bradai (Paris), V. Castelain (Strasbourg), M. Dinomais (Angers), N. Dousse (Genève), L. Fontaine (Bruxelles), C. Guérin (Lyon), C. Hyckmann (Bruxelles), M. Jougleux (Corbeil-essonne), S. Kouki (Paris), F. Leboucher (Corbeil-essonne), M. Lemaire (Bruxelles), A. Nassaj (Le Havre), J. Nunes (Corbeil-essonne), G. Robain (Paris), F. Thiollière (Lyon), A. Thivellier (Corbeil-essonne), X. Wittebole (Bruxelles)

Comment définir la mobilisation précoce en réanimation ?

Chez qui et selon quelle technique réaliser une mobilisation précoce en réanimation ?

Comment et dans quel environnement réaliser une mobilisation précoce ?

Comment sécuriser la mobilisation précoce en réanimation ?

Comment favoriser la mobilisation? (nutrition, sédation, ventilation)

Réanimation, à paraître en 2013

V.Lemiale, M. Lesny, J.Roeseler, T.Sottiaux, pour le groupe d'experts.



Immobilisation et Soins intensifs

Thierry Sottiaux
Cliniques Universitaires Saint-Luc
Bruxelles