

De la créatine pour les malades : miracle ou mirage

Dr Johann MORIZOT, médecin nutritionniste
Jeffrey D'INDIA, diététicien et enseignant APA

27.03.2025

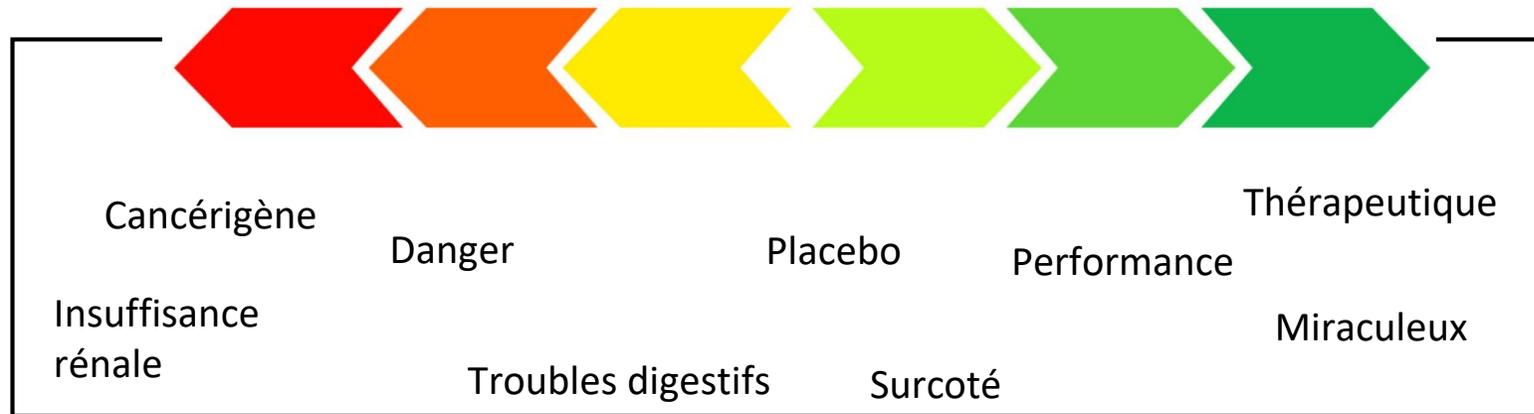


Pourquoi la créatine est populaire ?

- ↑ visibilité
- Essor des salles de fitness
- Internet
- Vertus attribuées (hypertrophie musculaire + ↑ force)



Un sujet polarisé

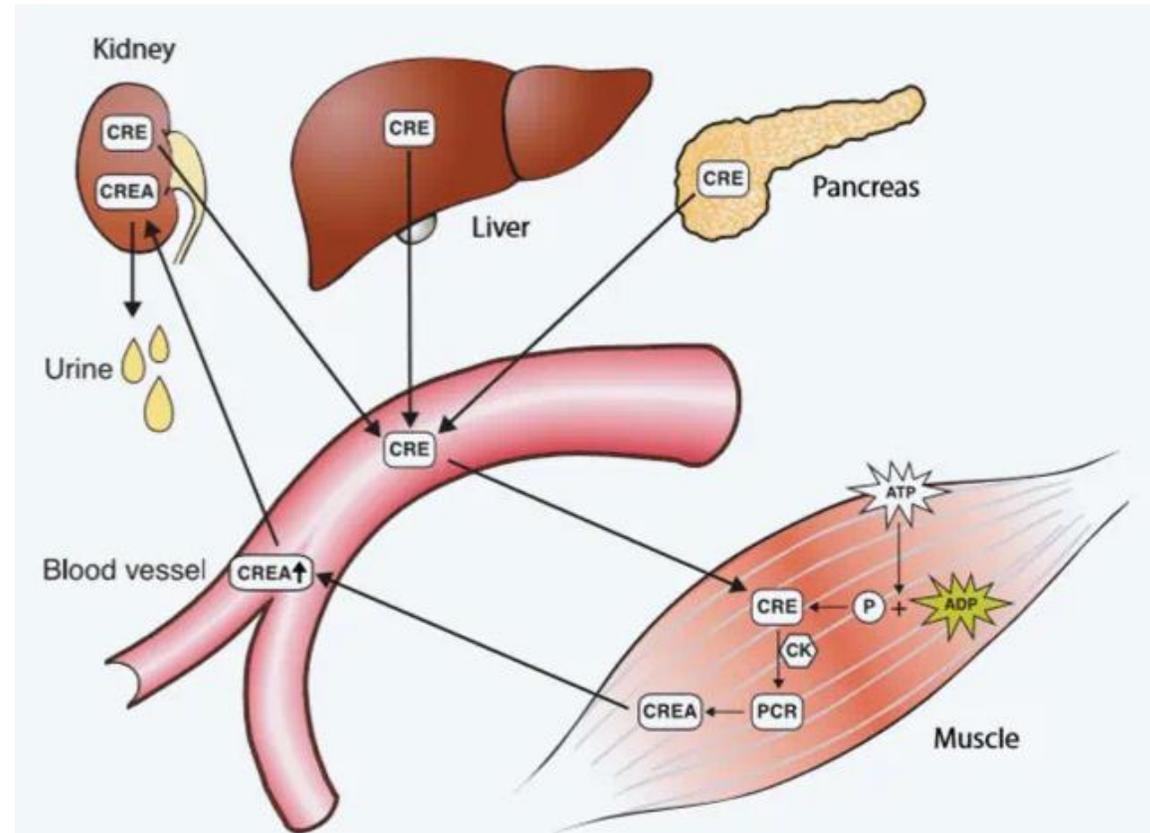
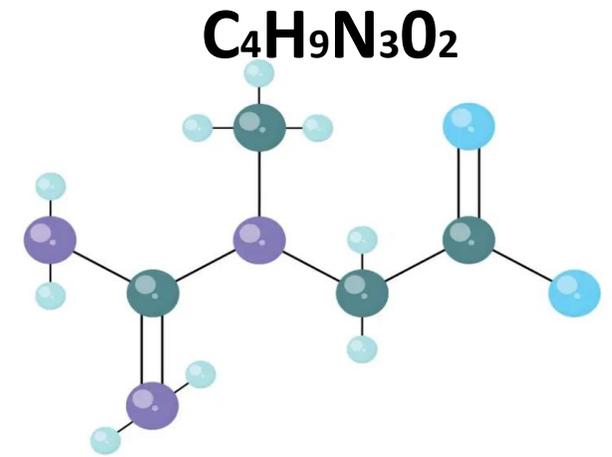


Que dit la science aujourd'hui ?



La créatine c'est quoi?

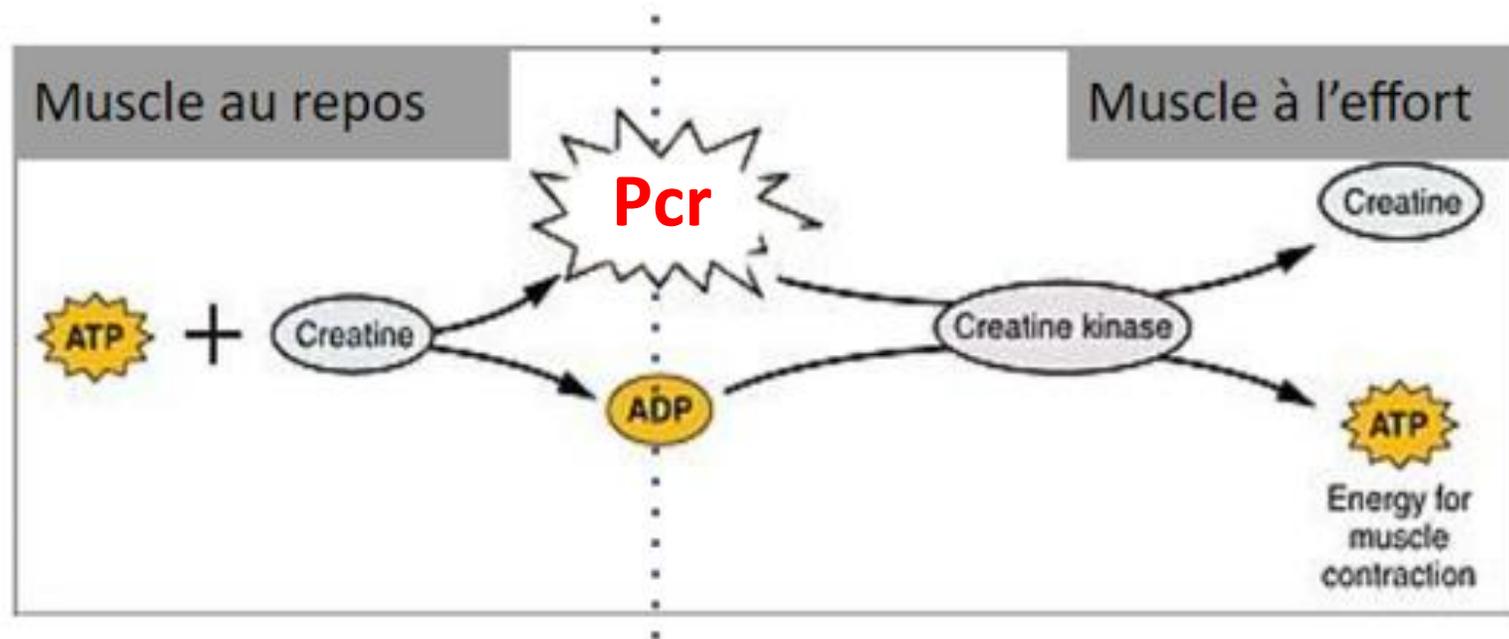
- Naturellement présente dans le corps
 - Structure chimique (dérivé A.A)
 - ≠ nutriment essentiel, ≠ d'ANC
 - Synthèse endogène = 1g/j
 - Apport exogène (viandes et poissons)
 - organes consommateurs



La créatine, à quoi ça sert?

Dans le muscle

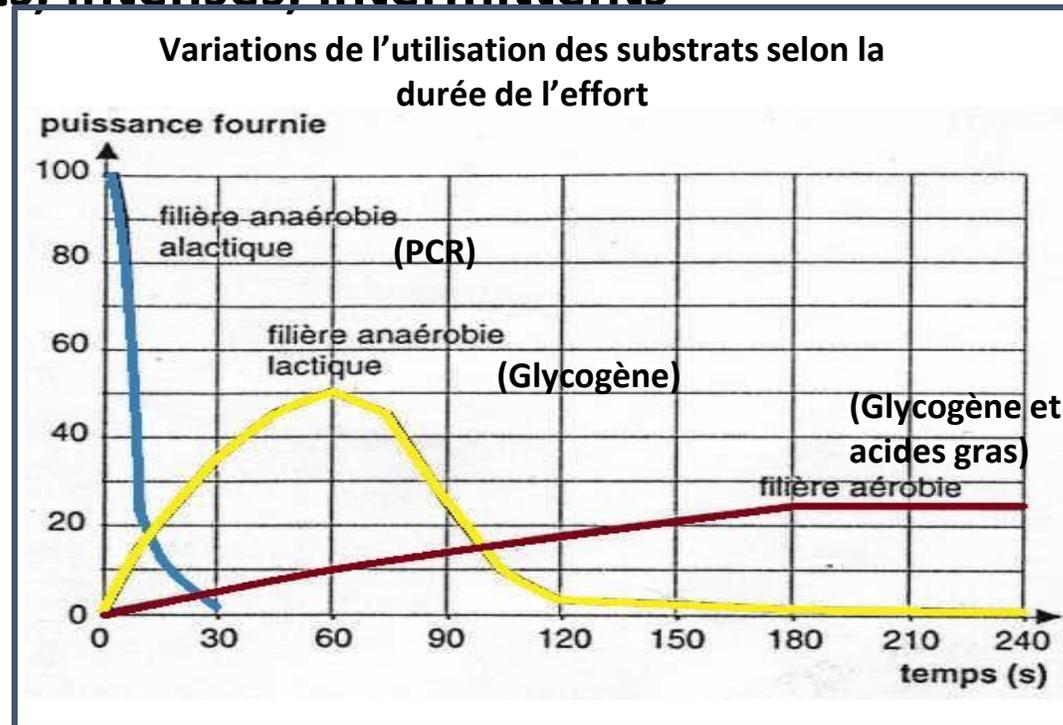
- **Stockage phosphore (Pcr)**
- Fournir de l'ATP rapidement



La créatine, à quoi ça sert?

Dans le muscle

- Substrat énergétique
- **Efforts courts, intenses, intermittents**



La créatine, intérêts supposés dans l'entraînement ?

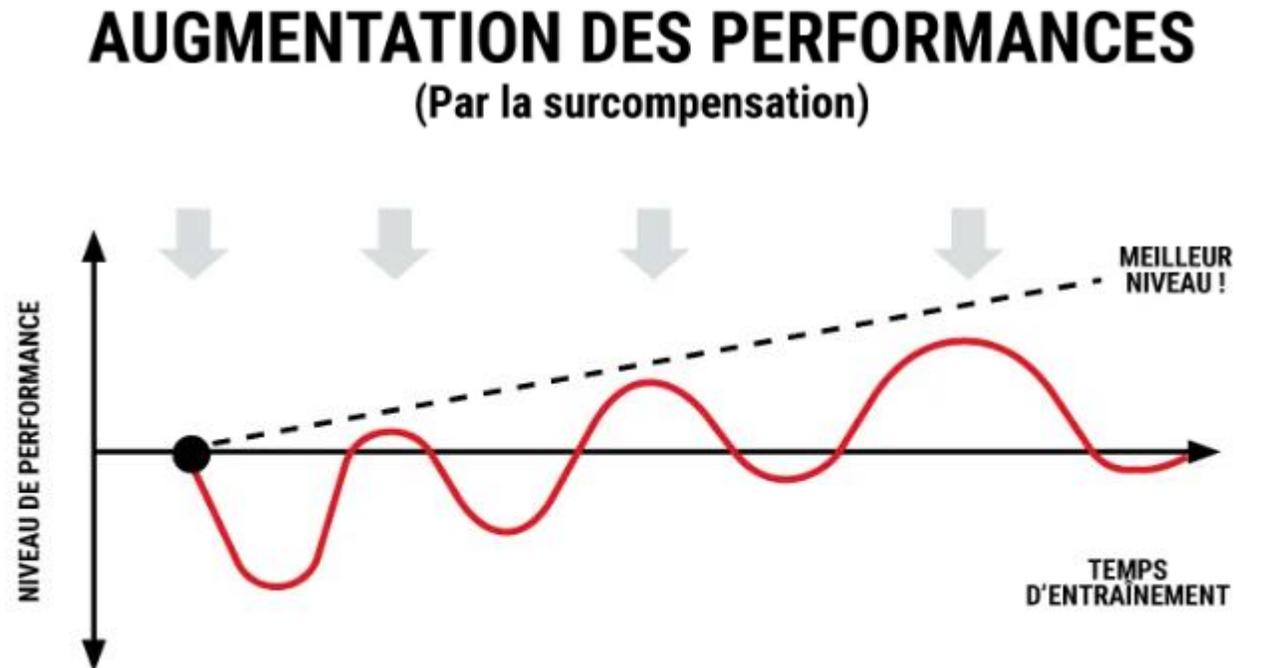
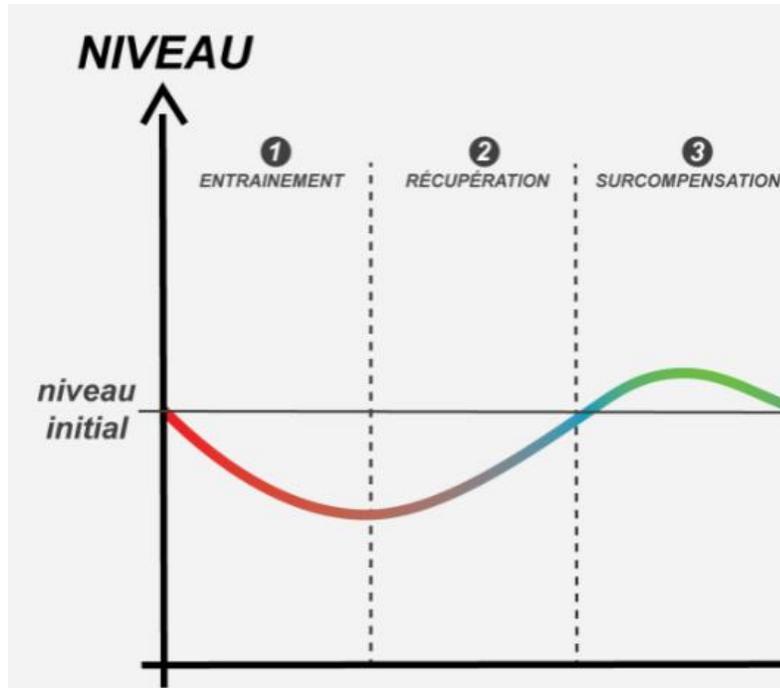
Exemple du culturiste

- **Stock Pcr augmenté**
- **Surcharge progressive** (↑volume d'entraînement)



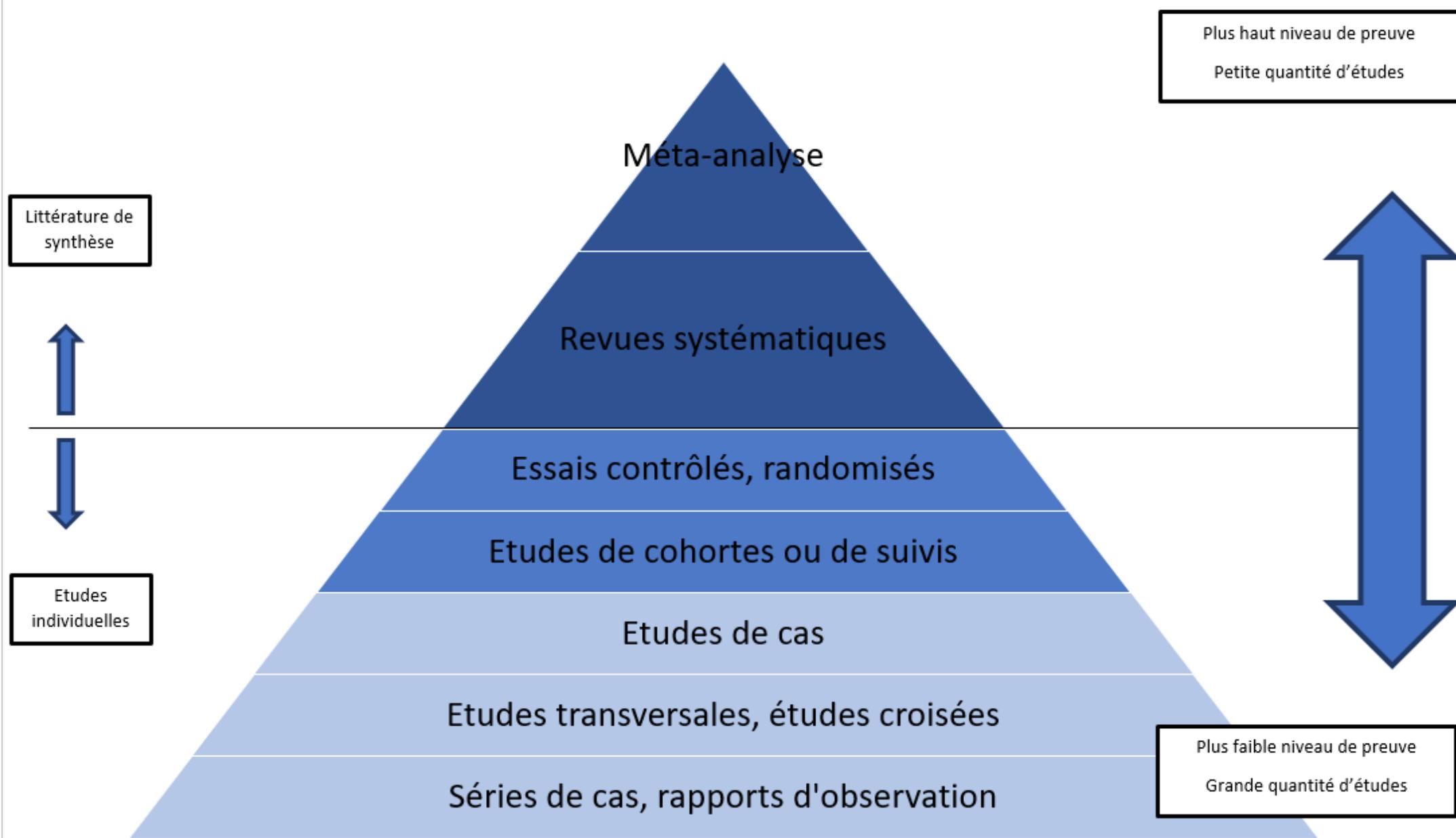
La créatine, intérêts supposés dans l'entraînement ?

- **Surcompensation** (nutrition, récupération, surcharge progressive)



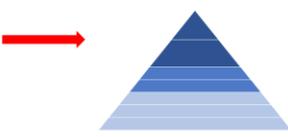
La créatine, un produit dopant?

- ≠ d'interdiction
- EFSA : 2 dates clés (2011-2014)
- Risque de conduite dopante ? Risque de fortes doses?



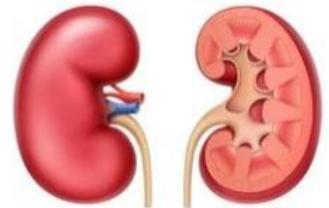
Créatine effets secondaires

- Rétention hydrique
 - Prise de 0,5 à 2kg
- Troubles digestifs
 - Davantage observés dans les groupes CR VS PLA
 - Occurrence ↑ avec des doses plus fortes



Créatine et rein

- 220 participants, 5 jours à 21 mois, CR 4-20g/j
- Pas d'effets délétères sur le rein en l'absence de prédispositions
 - Créatinine sérique : Aucun effet notable ($SMD = 0.48, p = 0.0001$)
 - Clairance de la créatinine : Pas d'altération significative ($SMD = -12.25, p = 0.08$)
 - Urée plasmatique : Aucun effet notable ($SMD = 1.10, p = 0.004$)





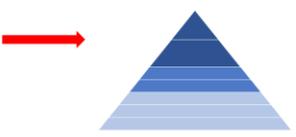
Créatine et système respiratoire

- Sportifs et terrain atopique/asthme
- Symptômes d'hyper réactivité bronchique
 - ↓ du VEMS
 - Evolution défavorable d'un marqueur de l'inflammation des voies respiratoires
- Symptômes : sportifs atopiques/asthme > sportifs "sains"



Créatine, espoir thérapeutique ?

- En prévention du déclin/âge ?



Créatine et muscle

- >700 participants, >50 ans, 3 à 52 semaines, RT 2-3x/semaine
- Effets positifs de CR sur ↑ force et ↑ masse musculaire (+1,4kg)
- ↑ force MS > MI
-  Variabilité élevée des mesures
- Effets positifs davantage observés chez les personnes âgées en bonne santé



Créatine et muscle

- Personnes âgées en bonne santé (50-71 ans)
 - Entraînements supervisés 3x/semaine
 - nutrition adéquate aux besoins
- ↑ masse tissulaire maigre
- ↑ force

Analyse masse maigre

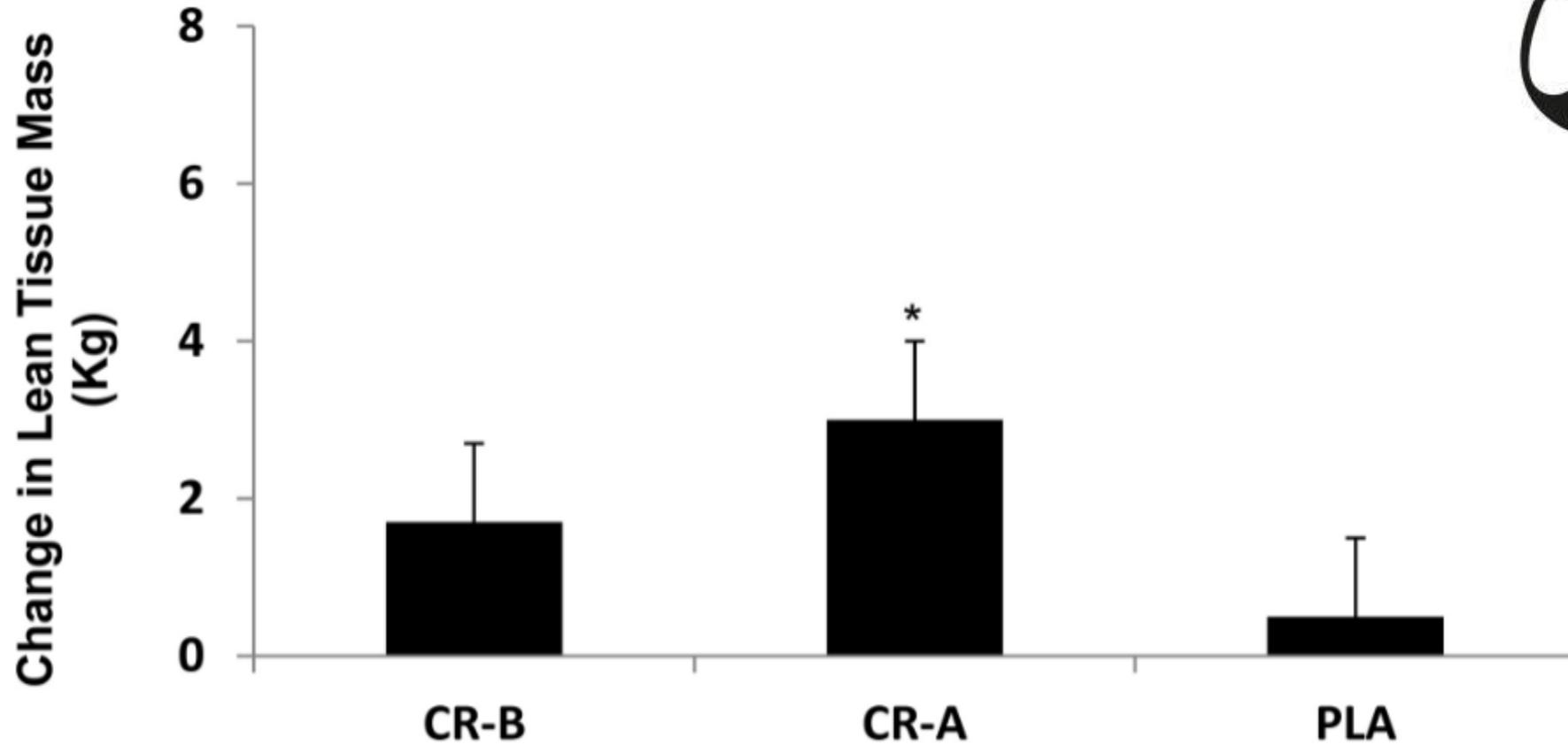


Fig. 1. Change (post-training mean – pre-training mean) in lean tissue mass for creatine before (CR-B), creatine after (CR-A), and placebo (PLA) groups. Values are means \pm standard deviation. All groups significantly increased lean tissue mass over time ($p < 0.05$). *, Significantly greater than PLA ($p < 0.025$).

Analyse force membres supérieurs (presse pectorale)

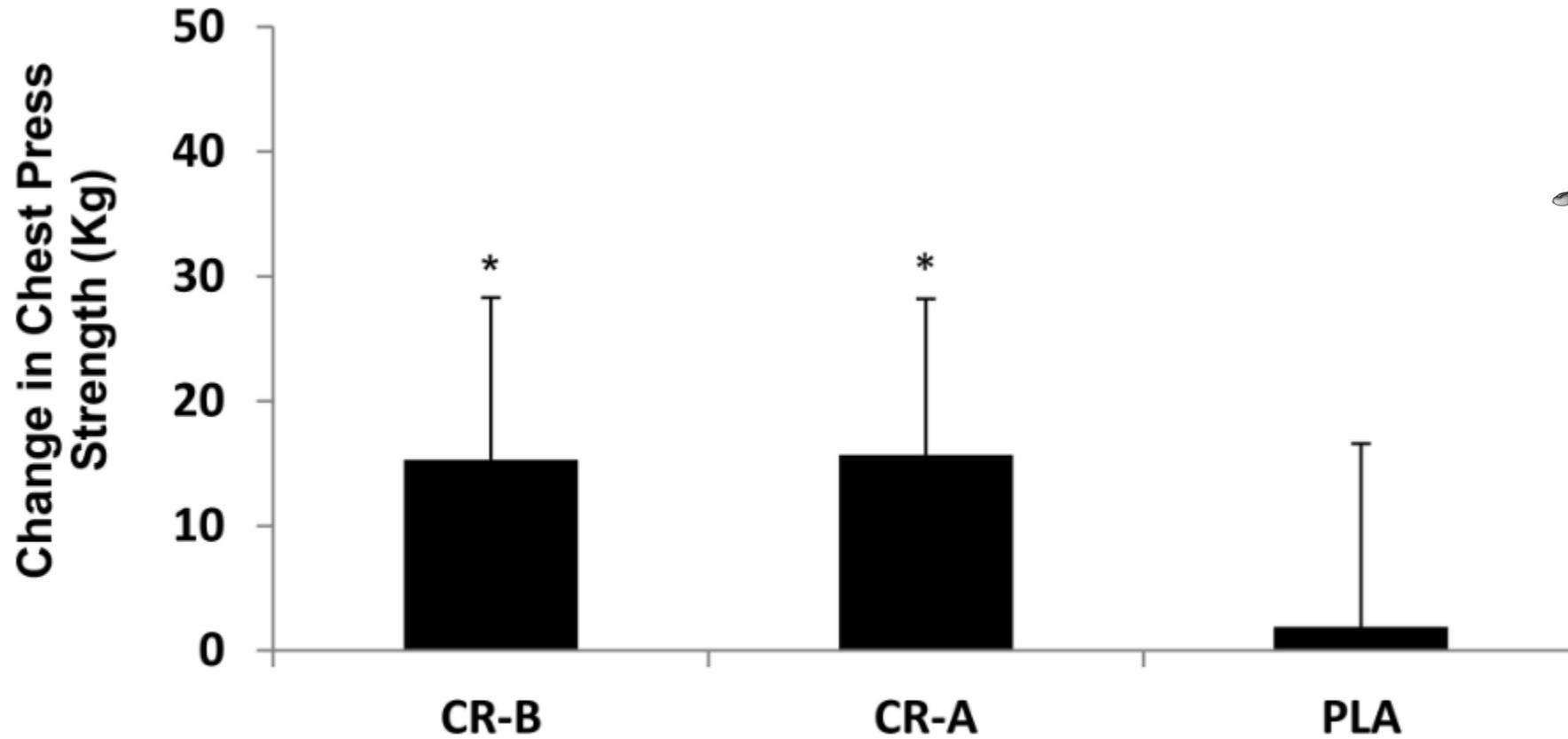


Fig. 3. Change (post-training mean – pre-training mean) in chest press strength for creatine before (CR-B), creatine after (CR-A), and placebo (PLA) groups. Values are means \pm standard deviation. All groups significantly increased chest press strength over time ($p < 0.05$). *, Significantly greater than PLA ($p < 0.025$).

Analyse force membres inférieurs (presse à cuisse)

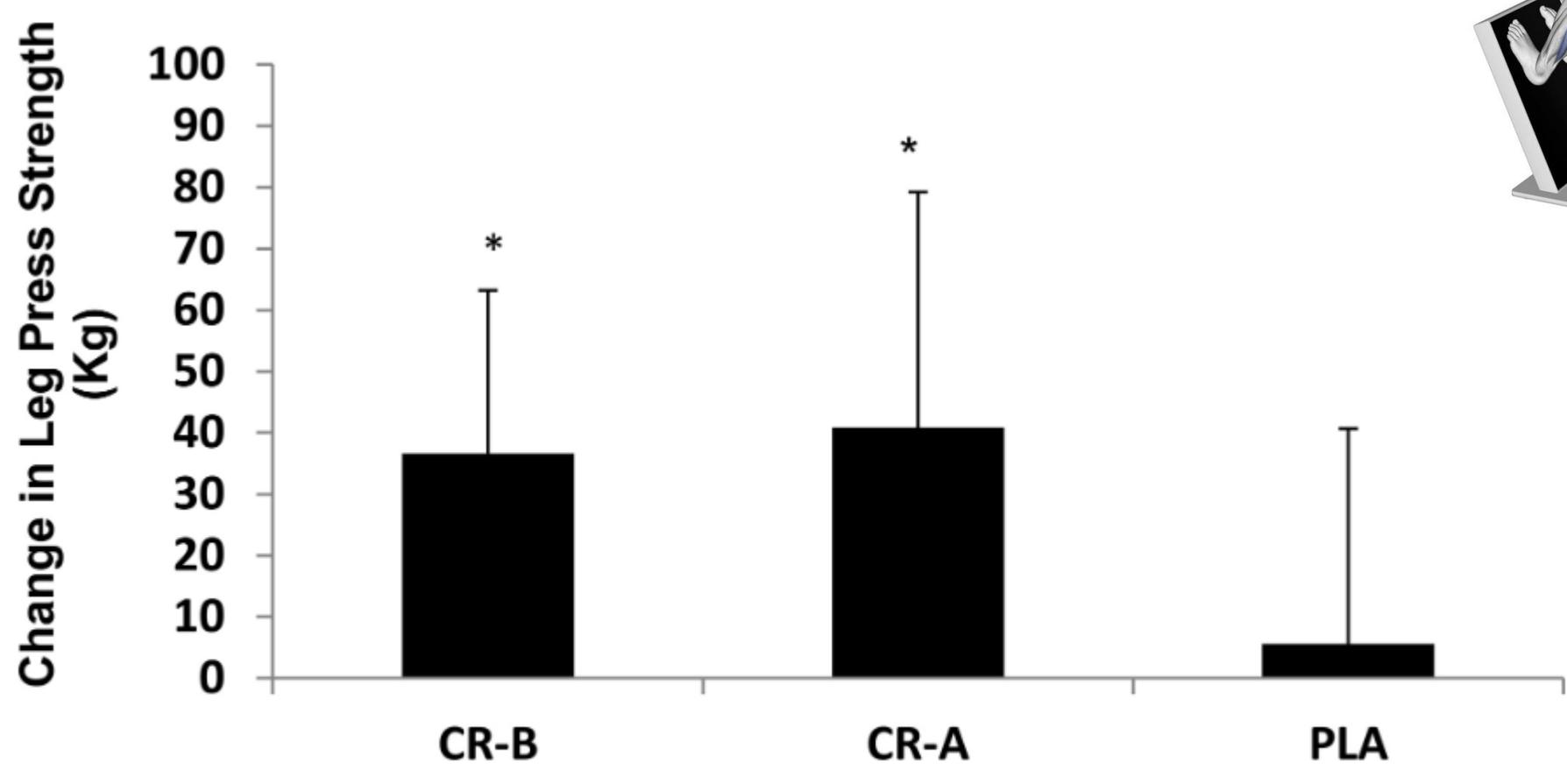


Fig. 2. Change (post-training mean – pre-training mean) in leg press strength for creatine before (CR-B), creatine after (CR-A), and placebo (PLA) groups. Values are means \pm standard deviation. All groups significantly increased leg press strength over time ($p < 0.05$). *, Significantly greater than PLA ($p < 0.025$).

Evolution des apports nutritionnels

Table 2. Total calories (kcal/day) and macronutrient content (grams/day) of creatine before (CR-B), creatine after (CR-A), and placebo (PLA) groups for 3 days during the first and final weeks of nutritional supplementation and training.

	CR-B		CR-A		PLA	
	Week 1	Week 32	Week 1	Week 32	Week 1	Week 32
Total calories (kcal/day)	1912.6±360.2	2629.7±1423.1*	1919.6±390.1	2567.3±998.0*	1937.2±576.7	2213.0±599.2*
Carbohydrates (g/day)	233.6±72.3	304.4±167.7	231.1±54.8	301.2±94.6	231.8±87.5	273.2±118.7
Fat (g/day)	70.1±18.9	101.3±56.8	79.6±14.5	91.3±32.8	68.3±23.9	79.7±18.7
Protein (g/day)	82.6±17.6	112.0±46.6	78.1±14.7	90.0±28.5	98.4±45.7	105.8±26.6

Note: Values are means ± standard deviation. Data are based on the average for 1 day from 3-day food records.

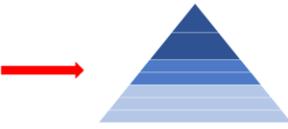
*Significantly greater after training ($p < 0.05$).



Créatine et muscle

- Condition = immobilisation totale
- Pas d'effet sur la préservation de la masse musculaire
Perte de 5,5%
- Pas d'effet sur la préservation de force
Perte de 7,6%





Créatine et réhabilitation

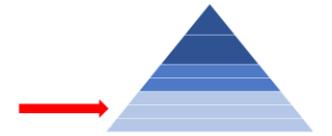
- Effets modestes à nuls selon les études
- biais principal = niveau de stimulation physique non précisé
- autre biais = prises alimentaires imprécisément suivies

Harmon K.K., Nutrients, 2021

Créatine et perte de poids

- Créatine en post-chirurgie bariatrique
 - 15 femmes, IMC 38
 - 8g Creat vs Placebo,
 - Entraînement en force 3x/sem, 8 semaines
 - → aucun effet

- Etudes positives chez la souris, pas chez l'humain.



-
- Diaz-Pizzaro M., Obesity Surgery, 2024

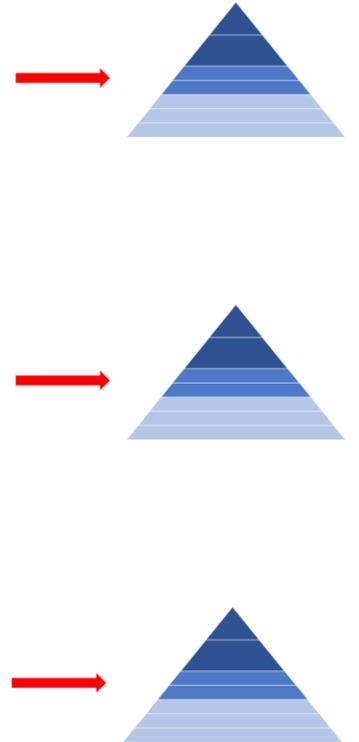
Effets sur le système nerveux central

- Augmentation de la mémoire dans le grand âge
- Meilleure mémoire après privation de sommeil chez le jeune adulte
- Moins d'erreurs de calcul lors de 90 min de réduction d'oxygène
- Moins de sensation de fatigue mentale si réalisation d'épreuves arithmétiques



Effets sur le système nerveux central

- Pas d'effet particulier sur l'adulte sain en l'absence de facteur de stress (fatigue mentale, hypoxie, privation de sommeil)
- Amélioration des fonctions exécutives chez les vegans et végétariens
- 1 étude positive et 1 négative chez la personne âgée
 - Effet âge ? Effet dose ? Effet durée d'intervention ?



Effets sur le système nerveux central

- Cr iv 5 j puis TC ? réduction de 36% des dommages corticaux
- TC puis Cr 1 mois ? réduction des dommages corticaux (-36% chez la souris, -50% chez le rat)
- Enfants et adolescents admis pour TC grave, Cr haute doses (0,4g/kg) 6 mois
 - ? réduction de l'amnésie post-trauma, du temps d'intubation, de la durée de séjour, amélioration des capacités cognitives, moins de symptômes (céphalées, vertiges, fatigue)

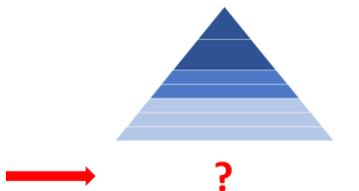
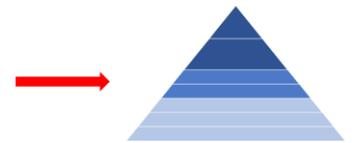
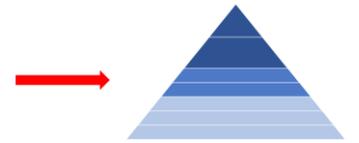


- Meilleure mémoire spatiale chez souris femelles Alzheimer
- Mais mémoire plus altérée chez les souris mâles
- Aucun effet dans la maladie de Parkinson
- Aucun effet dans la SLA
 - 1 étude faiblement positive, 3 négatives
- Effet positif dans la maladie de Duchenne, mais pas dans toutes les dystrophies musculaires



Effets sur la dépression

- Association inverse entre consommation alimentaire de Cr et troubles de l'humeur chez l'adulte (OR : 0,68)
- Corrélation entre taux P-Cr intra-cérébrale et humeur
- Cr accélère et augmente l'amélioration des symptômes sous ISRS
- effet sexe-dépendant (F>M)
- Arguments théoriques pour craindre virage maniaque chez les patients bipolaires



Créatine et cancer

- **Augmente** l'activité anti-tumorale et la durée de vie des lymphocytes T CD8+

Di Biase S., J Exp Med 2019



- **Augmente** l'activité anti-tumorale des macrophages

Peng Z., Front Immunol 2023



- Corrélation négative entre consommation élevée de créatine alimentaire et survenue de cancers (effets sur le quartile supérieur)

Jian J., Front Nutr, 2025



Créatine et cancer

- **Inhibition** de la croissance tumorale, ADK colique
Kristensen C.A., Br. J. Cancer 1999
- **Inhibition modeste** de la croissance tumorale, cancer sein
Cella P.S., Eur. J. Nutr. 2020
- **Potentialise l'efficacité du methylglyoxal**, sarcome
Patra S., Amino Acids, 2012



Créatine et cancer

- Favorise l'**apparition** de métastases et leur **croissance** dans le foie

Zhang L., Cell Metab, 2021



- Augmente la **croissance tumorale** des glioblastomes

Rashidi A., Cell Metab, 2024



- Donc fuel pour cancer et pour l'immunité anti-cancer
- Besoin d'études +++

Conclusion 2025

- Effet positif prouvé sur la masse musculaire et la force
 - Sous réserve d'entraînement et apports alimentaires optimisés
 - Limite l'efficacité en pathologie courante ++++
 - pas toxique chez l'individu sain (/! si IRC ou atopie)
- Effet positif encore méconnu sur le SNC challengé
 - Pas d'effet au delà de la physiologie
- Activateur de l'immunité anticancéreuse
 - Mais potentiel carburant tumoral aussi.

Espoir thérapeutique ?



- Pour prévenir la fonte musculaire et/ou la perte de force ?

Objectif	Évaluer l'effet de la supplémentation en créatine sur l'évolution de la force et de la masse musculaire pendant une immobilisation de 7 jours
Méthodologie	Essai contrôlé randomisé (30 hommes en bonne santé, 23+/- 1 an)
Durée	21 jours
Paramètres analysés et effets retrouvés	- ↑ significative Pcr dans le groupe CT - ↓ masse musculaire de 5,5 % - ↓ de force musculaire de 7,6 %
conclusion	CR ne préserve ni la masse musculaire ni la force musculaire lors d'une immobilisation totale de la jambe à court terme
Remarque	non-répondeurs à la charge de créatine ont été exclus (n = 6), les répondeurs (n = 8 ; teneur totale en créatine augmentant de 70 à 106 mmol/kg ⁻¹) ont présenté des résultats similaires

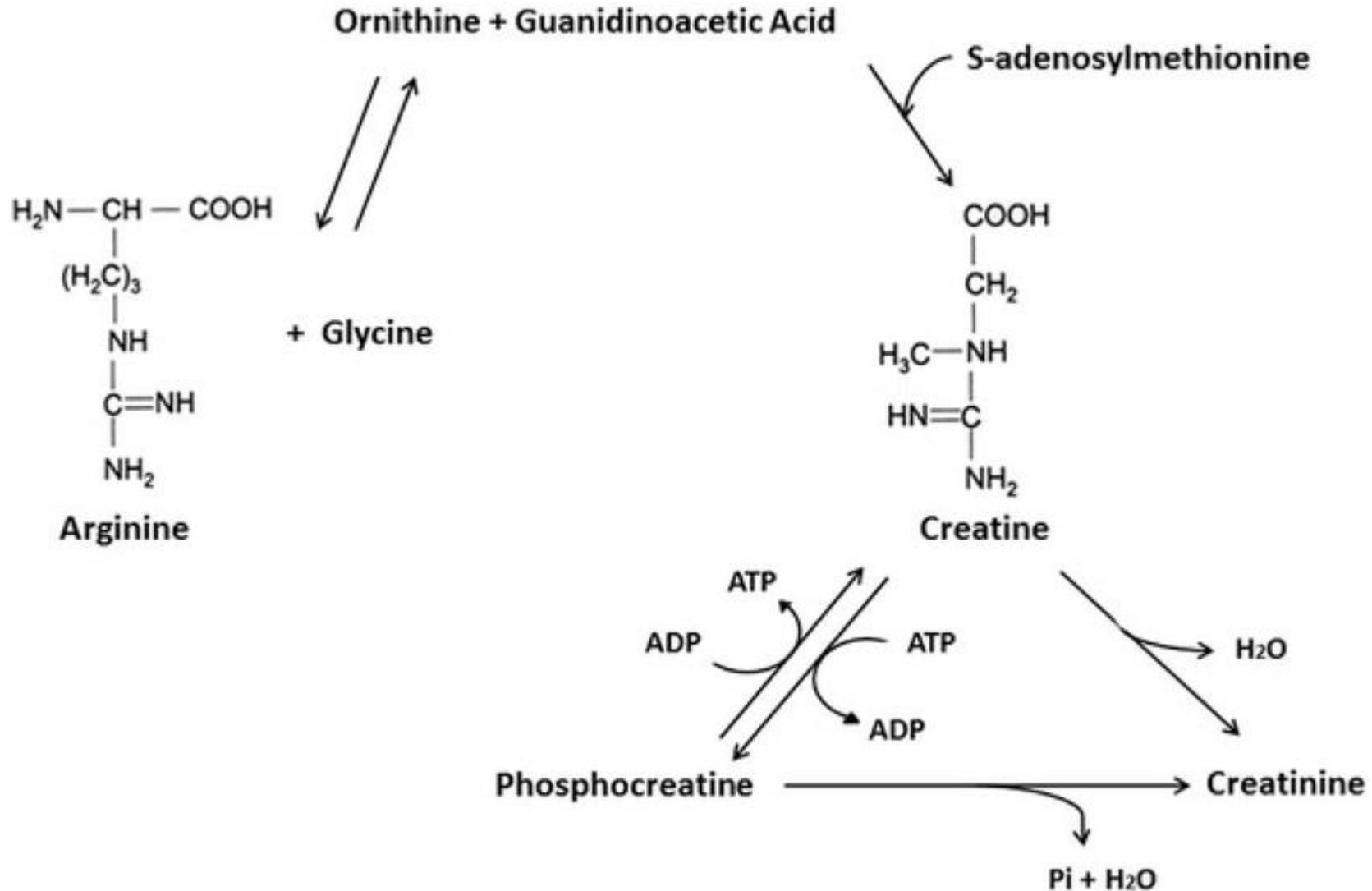


Creatine Loading Does Not Preserve Muscle Mass or Strength During Leg Immobilization in Healthy, Young Males: A Randomized Controlled Trial (2017)

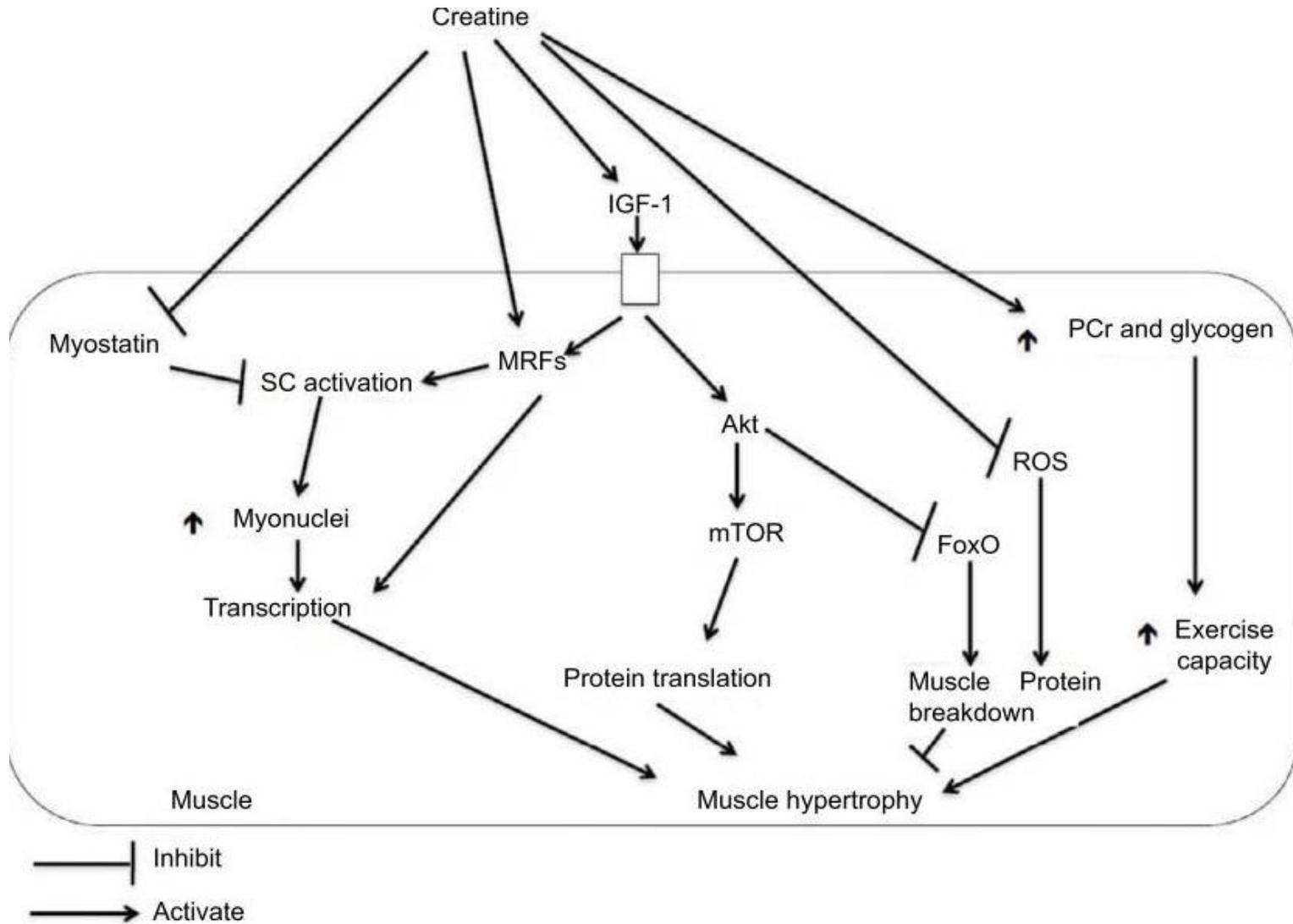
Historique créatine

- **1832** : Le chimiste français Michel Eugène Chevreul découvre la créatine en identifiant ce composé dans le muscle squelettique.
- **1847** : Justus von Liebig confirme que la créatine est un constituant ordinaire de la viande et observe que les animaux sauvages en contiennent davantage que ceux en captivité, suggérant un lien avec l'activité musculaire.
- **Années 1920** : Les premières recherches expérimentales sur la créatine sont menées, notamment par Benedict en 1923, pour comprendre son rôle dans le métabolisme énergétique.
- **Années 1970** :
 - L'Union soviétique aurait utilisé des suppléments de créatine dans les années 1970 pour améliorer les performances de ses athlètes lors des épreuves olympiques
 - Les chercheurs commencent à s'intéresser aux propriétés ergogéniques de la créatine, ouvrant la voie à son utilisation comme complément alimentaire pour améliorer les performances sportives.
- **Années 1970-80** : utilisée par athlètes et culturistes
- **Années 1990** :
 - La créatine gagne en popularité parmi les athlètes, notamment après les Jeux olympiques de 1992, où certains athlètes attribuent leurs performances à son utilisation.
 - 1^{ER} ECR démontrant que la supplémentation en créatine peut augmenter la MM et la force lors d'exercices de hautes intensités
- **2001** : L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA, devenue ANSES) publie un rapport intitulé "Évaluation des risques présentés par la créatine pour le consommateur - véracité des allégations relatives à la performance sportive ou à l'augmentation de la masse musculaire", analysant les effets de la créatine sur la santé et les performances sportives. position AFSSA (= ANSES) + Marie George Buffet ministre de la jeunesse et des sports. ☒ cancérigène potentiel ☒ volonté d'interdiction (Articles créatine une dangereuse inutilité) ---- Dopage or not dopage?
- **2006** : Autorisation de vente libre en France
- **2011** : L'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) publie un avis scientifique sur les allégations de santé liées à la créatine, concluant que la consommation quotidienne de 3 g de créatine peut augmenter les performances physiques lors d'exercices courts, intenses et répétés.
- **2014** : L'EFSA évalue positivement l'effet de la créatine, consommée à une dose d'au moins 3 g/jour en combinaison avec un entraînement de résistance régulier, sur l'amélioration de la force musculaire chez les adultes de plus de 55 ans. efsa.europa.eu
- **2020** : Nouveaux domaines de recherches

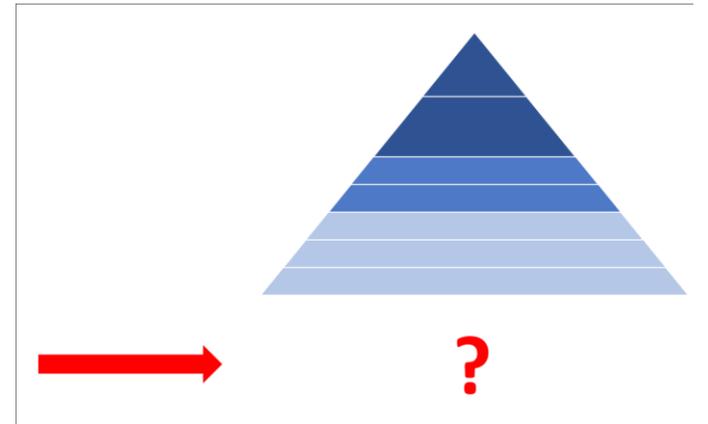
Métabolisme de la créatine



Signalisation intra musculaire de la créatine



Bon et mauvais répondeurs



Bons répondeurs	mauvais répondeurs
<ul style="list-style-type: none">- végétariens et végétaliens- non ou peu entraînés au RT- \uparrow [Pcr] > 10mmol/kg de masse musculaire- musculature avec davantage de fibre de type II	<ul style="list-style-type: none">- haut niveau de Pcr intramusculaire avant supplémentation- grands gabarits (besoins accrus?)- \uparrow [Pcr] < 10mmol/kg de masse musculaire

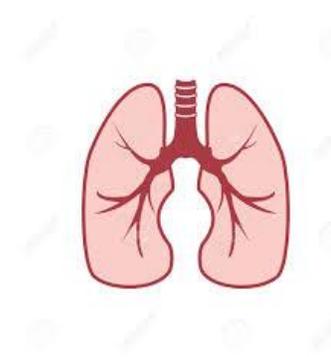


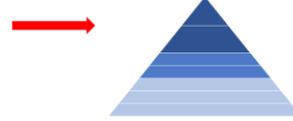
Créatine et système respiratoire

Objectif	Évaluer l'impact de la créatine sur les fonctions respiratoires/asthme/terrain atopique
Méthodologie	Essai contrôlé randomisé. 28 footballeur de haut niveau, de 16 à 21 ans. 19 → signes d'atopie (tests cutanés)
Durée	8 semaines
Paramètres analysés et effets retrouvés	<ul style="list-style-type: none">- Evolution défavorable d'un marqueur indirect de l'inflammation des voies respiratoires (Taux d'oxyde nitrique fractionné dans l'air expiré)- ↓ plus importante du VEMS (volume d'expiration max/secondes) après une hyperpnée à l'air sec (6 min) – signe d'une meilleure réactivité des voies respiratoires- Effet plus prononcé chez les individus atopiques dans le groupe CR
conclusion	Probable effet indésirable de la supplémentation en créatine sur les voies respiratoires (hyper réactivité bronchique), chez les athlètes haut niveau présentant une sensibilité allergique

Effect of Creatine Supplementation on the Airways of Youth Elite Soccer Players (2019)

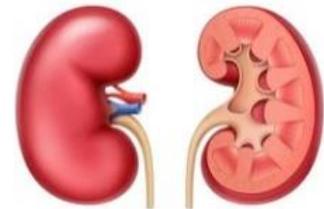
SIMPSON, ANDREW J.; HORNE, SARA; SHARP, PETER; SHARPS, ROBERT; KIPPELEN, PASCALE





Créatine et rein

Objectif	Évaluer l'impact de la créatine sur la fonction rénale
Méthodologie	6 ECR en méta-analyse (220 participants, échantillons hétérogènes = hommes adultes en bonne santé, SLA, DT2, femmes ménopausées, haltérophiles et footbaleurs, pratiquants de musculation)
Durée des études	De 5 jours à 21 mois
Paramètres analysés et effets retrouvés	<ul style="list-style-type: none">- Créatinine sérique : Pas d'augmentation significative ($SMD = 0.48, p = 0.0001$)- Clairance de la créatinine : Aucune altération ($SMD = -12.25, p = 0.08$)- Urée plasmatique : Aucun effet notable ($SMD = 1.10, p = 0.004$)
conclusion	Aucune preuve de toxicité rénale aux doses et durées étudiées
remarque (revue systématique=15 études)	Quelques cas isolés répertoriés de risque chez les sujets prédisposés (n=4, total=497 sujets)



Effects of Creatine Supplementation on Renal Function: A Systematic Review and Meta-Analysis (2019)

Méta rein

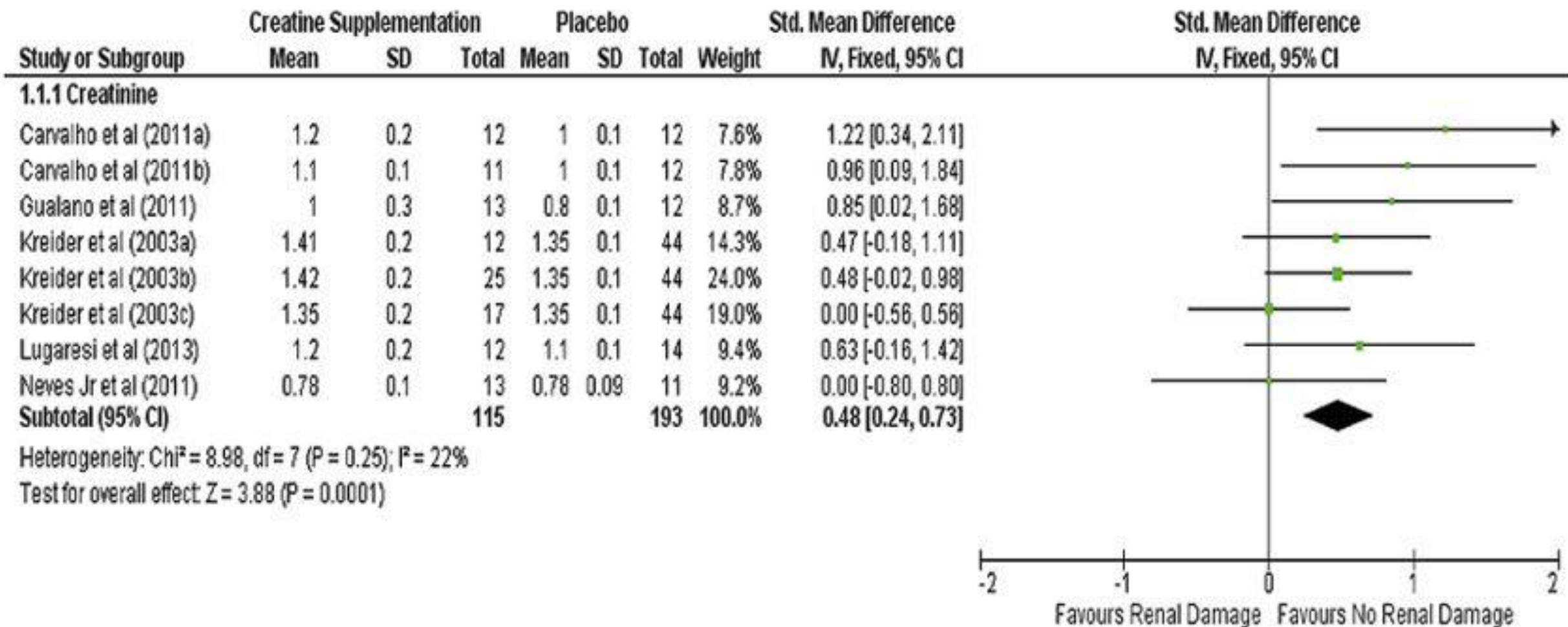


Figure 2. Effects of creatine supplementation on creatinine.

Méta rein

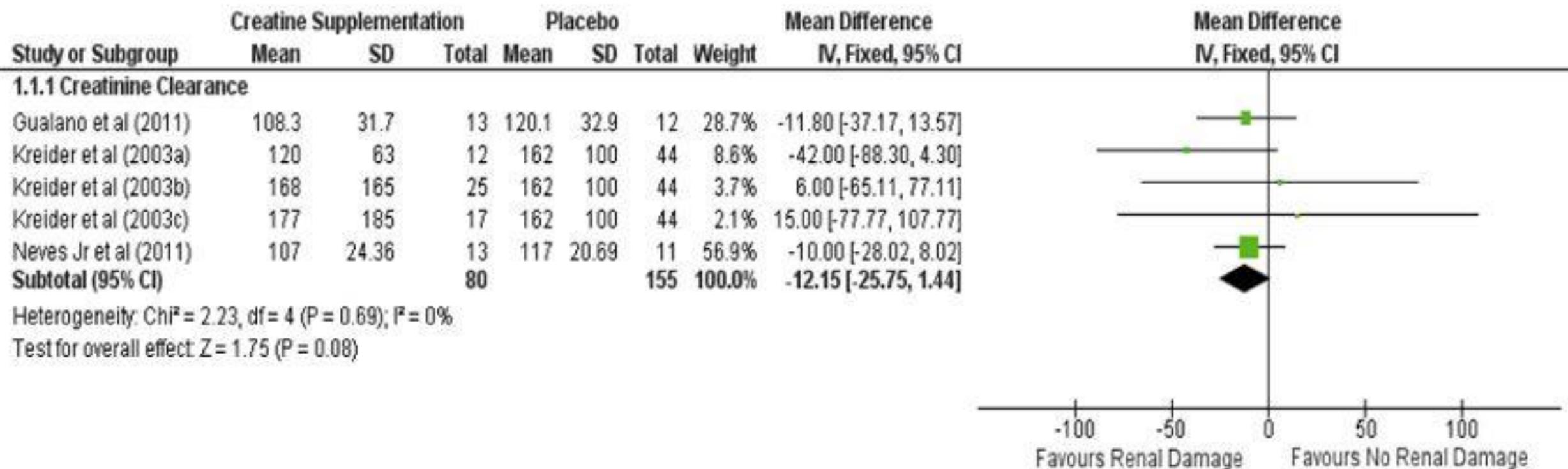


Figure 3. Effects of creatine supplementation on creatinine clearance.

Méta rein

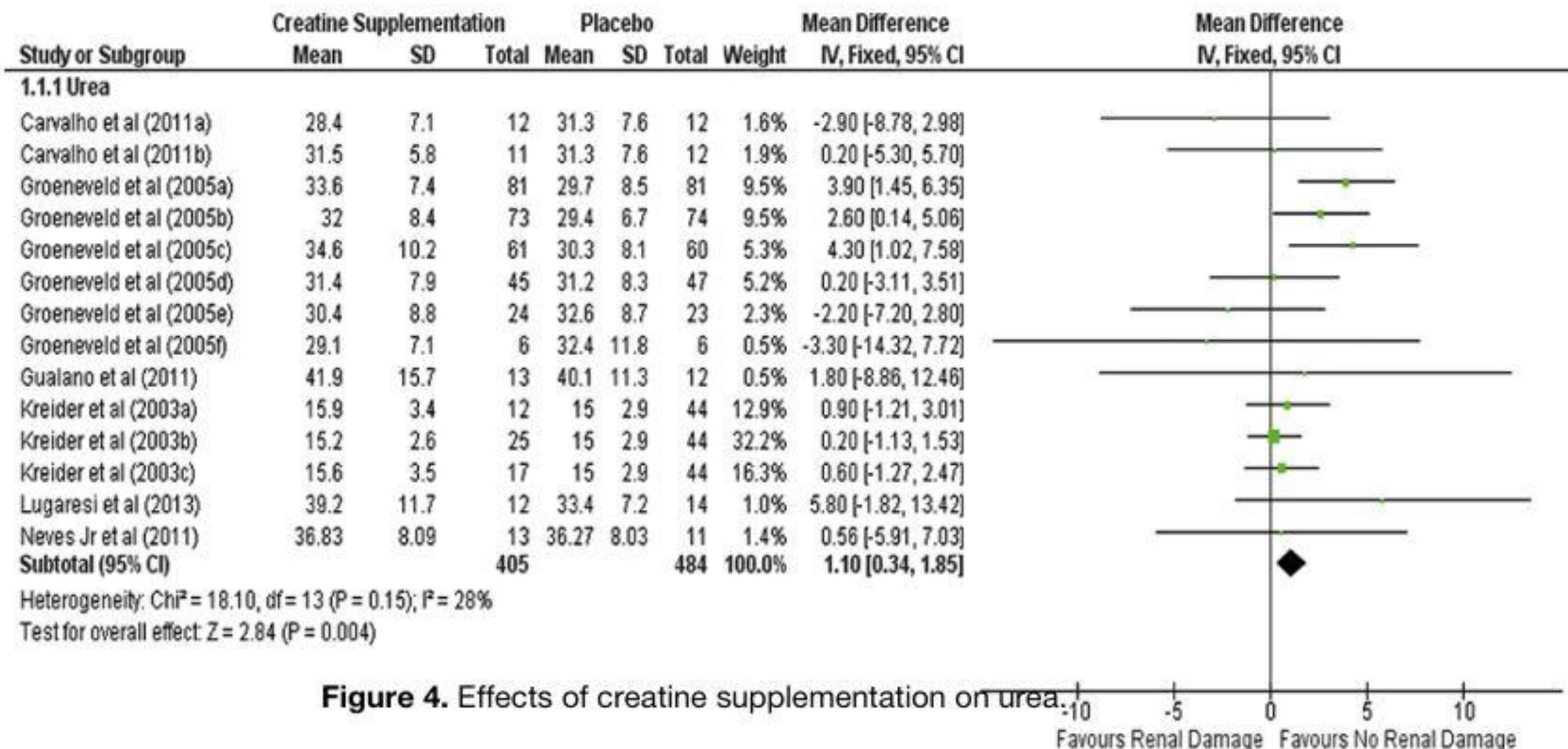
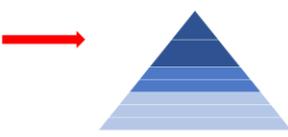


Figure 4. Effects of creatine supplementation on urea.

Créatine et muscle



- En prévention du déclin/âge ?

Objectif	Évaluer l'effet de la supplémentation en créatine pendant l'entraînement en résistance sur la masse maigre et la force musculaire chez les personnes âgées
Méthodologie	22 études en méta-analyse (>700 participants >50 ans, échantillons hétérogènes = PA en bonne santé, PA fragiles, Parkinson, femmes âgées vulnérables, femmes ménopausées, DT2, PA atteintes de coronaropathie, BPCO)
Durée des études	De 3 à 52 semaines
Paramètres analysés et effets retrouvés	<ul style="list-style-type: none">- Effets positifs de CR sur ↑ force et ↑ masse musculaire (+1,4kg)- ⚠ Variabilité élevée des mesures de la masse maigre et de la force musculaire chez les personnes âgées.
conclusion	<ul style="list-style-type: none">- Effets positifs davantage observés chez les personnes âgées en bonne santé.
remarques	<ul style="list-style-type: none">- ↑ force du bas du corps est cliniquement significative car elle est plus fortement affectée avec le vieillissement (lien direct avec la locomotion/autonomie)- Pour ↑ masse musculaire et force : nécessité de surcharge progressive + nutrition optimale

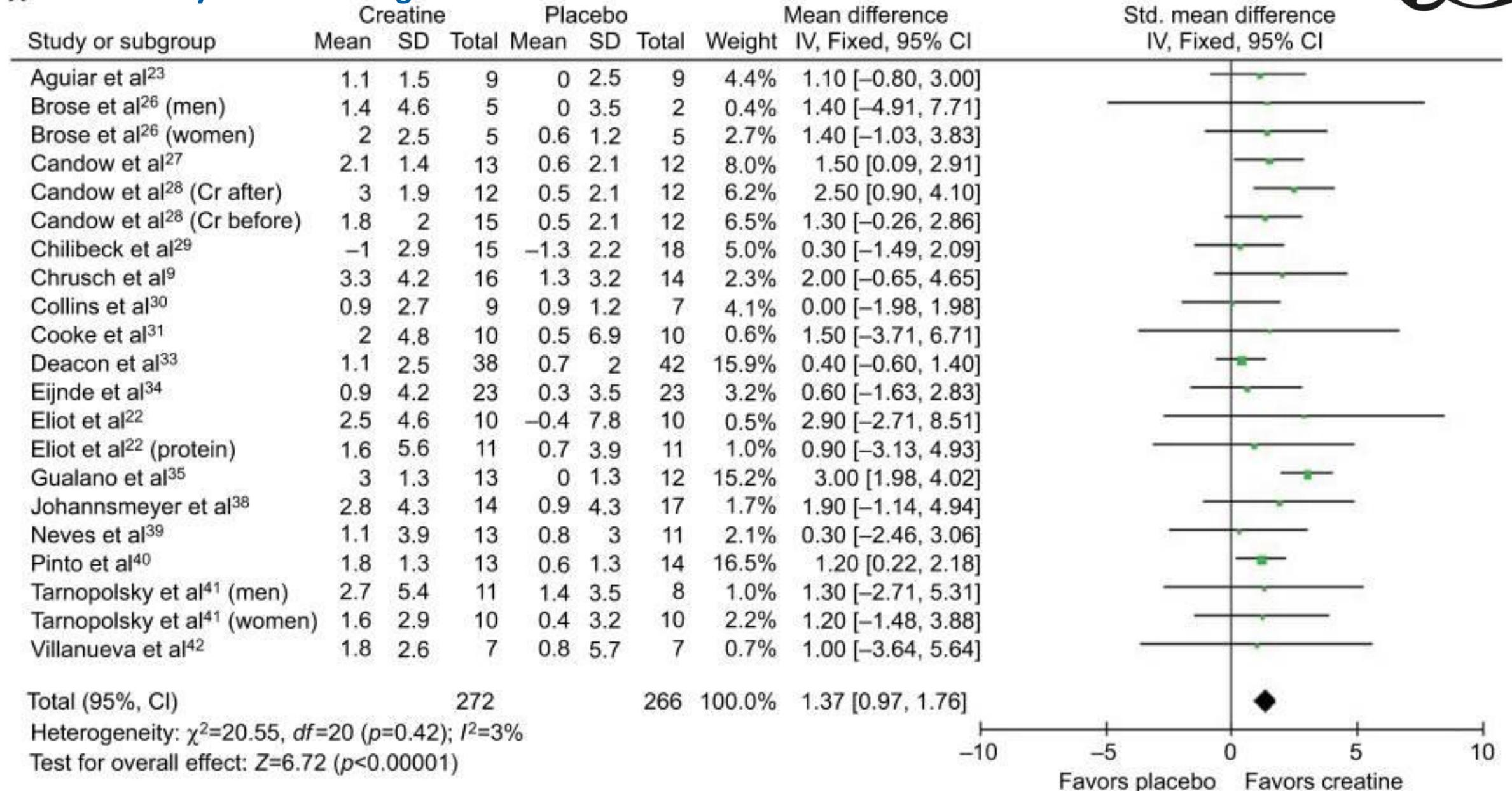
Effect of creatine supplementation during resistance training on lean tissue mass and muscular strength in older adults: a meta-analysis (2017)

Philip D Chilibeck, Mojtaba Kaviani, Darren G Candow, Gordon A Zello

Méta muscle

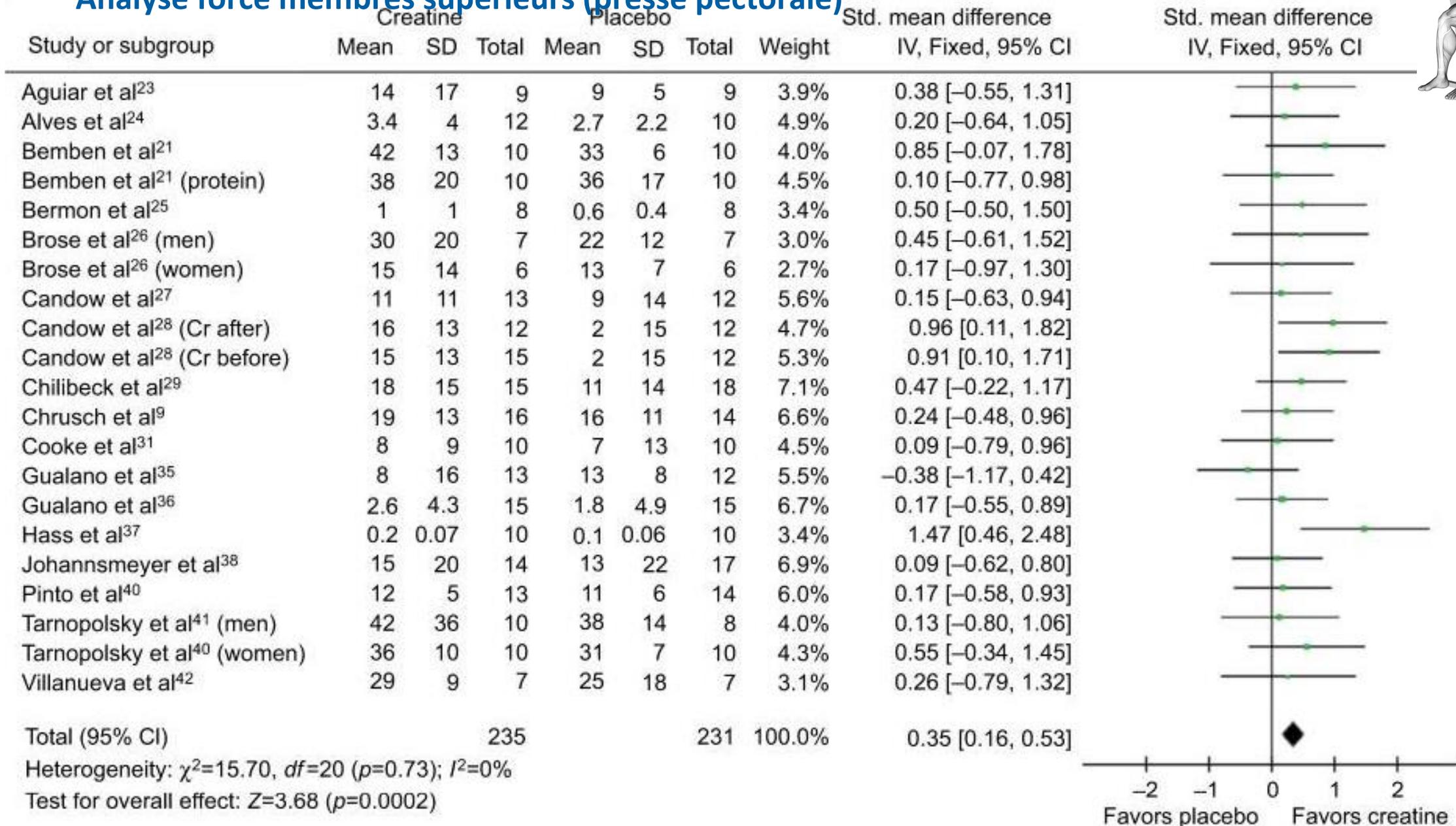


A Analyse masse maigre



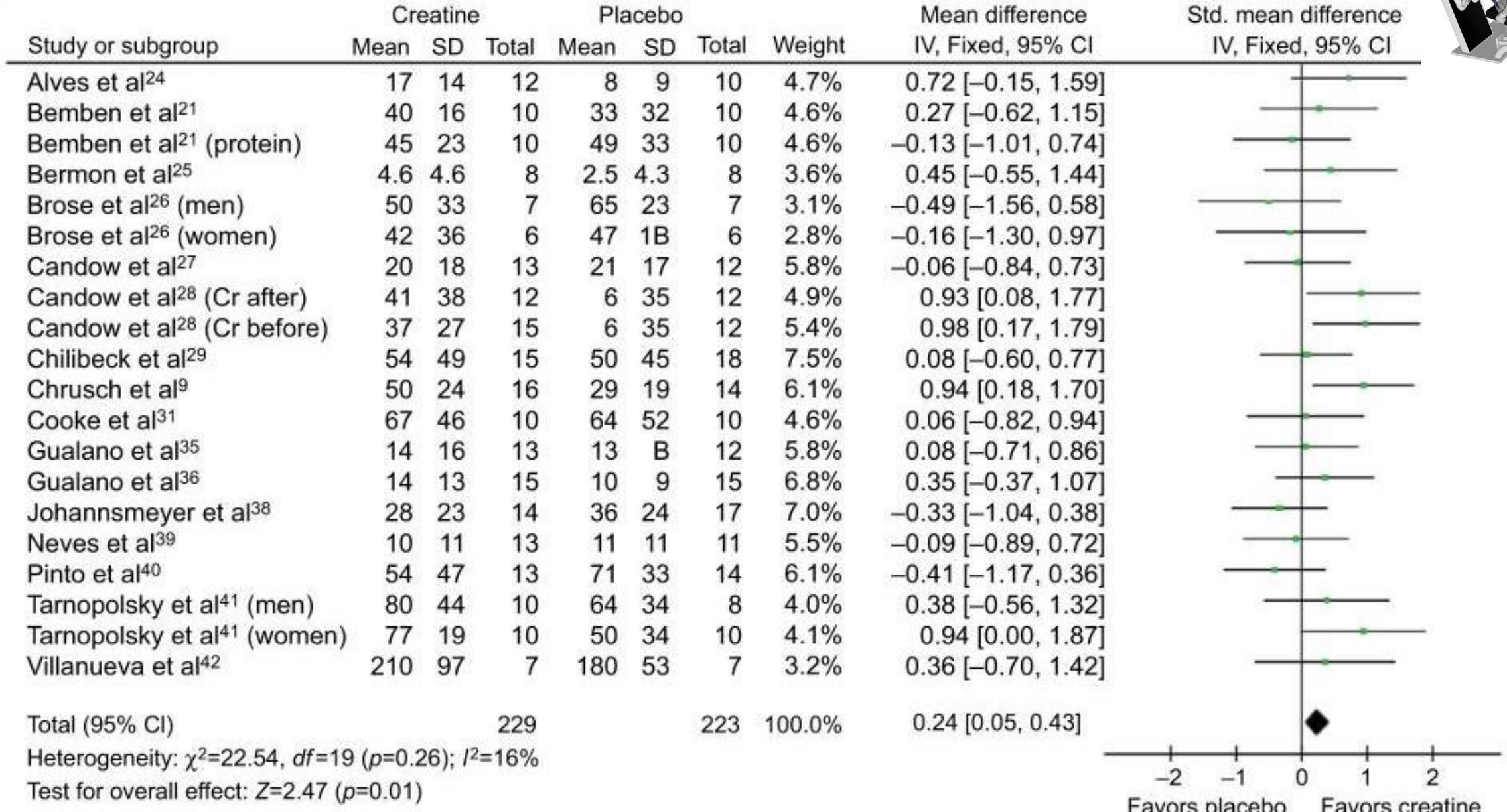
Méta muscle

B Analyse force membres supérieurs (presse pectorale)

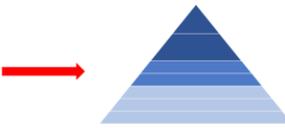


Méta muscle

c Analyse force membres inférieurs (presse à cuisse)



Espoir thérapeutique ?



- En prévention du déclin/âge ?

Objectif	Évaluer l'effet de la supplémentation en créatine pendant l'entraînement en résistance sur la masse maigre et la force musculaire chez les personnes âgées
Méthodologie	Essai contrôlé randomisé (22 femmes ménopausées et 17 hommes, en bonne santé, 50-71 ans)
Durée	32 semaines
Paramètres analysés et effets retrouvés	- CR-B et CR-A : ↑ masse tissulaire maigre. Effet majeur pour groupe CR-A - CR-B et CR-A ↑ force de la presse à jambes et de la presse pectorale. Effet majeurs pour groupes CR-A et CR-B
conclusion	Si nutrition + RT optimisés, net effet en faveur CT
Remarque	posologie CT =0,1g/kg/j soit > recommandations EFSA

Effets sur le système nerveux périphérique



- Meilleurs scores moteurs post-contusion médullaire
 - Moins de tissu cicatriciel autour de la lésion
- Hausmann O.N., Spinal Cord, 2002

- Lésés médullaires avec déficit (étage cervical)
 - Amélioration modeste des capacités motrices
 - Pas d'amélioration des capacités motrices
- Jacobs P.L., Arch Phys Med Rehabil, 2002
- Kendall R.W., J Spinal Cord Med, 2005

