

**Title:** Cloud-Clone soutient une étude révolutionnaire sur le métabolisme cellulaire : un métabolite intestinal stimule la thermogénèse des graisses via le système immunitaire

**First paragraph:** Une étude publiée dans le prestigieux journal *Cell Metabolism* (IF=30,9) révèle un nouvel axe de signalisation reliant le microbiote intestinal, les cellules immunitaires et les précurseurs adipeux, offrant de nouvelles cibles pour l'intervention sur les maladies métaboliques. Cloud-Clone a fourni la protéine recombinante CXCL13, un outil clé pour valider ces découvertes.

## **Contenu :**

### **Une nouvelle voie métabolique reliant l'intestin au tissu adipeux**

L'étude confirme que la déplétion du microbiote intestinal altère la formation de graisse beige induite par le froid, tandis que la colonisation par *Prevotella copri* restaure cet effet thermogénique. L'analyse métabolomique identifie l'acide 3-phénylpropionique (3-PPA) comme métabolite actif majeur de cette bactérie.

La supplémentation en 3-PPA reproduit les bénéfices de la colonisation : elle favorise le brunissement du tissu adipeux blanc inguinal, renforce la thermogénèse et la dépense énergétique sans perturber la fonction du tissu adipeux brun classique. Le 3-PPA agit comme un amplificateur de thermogénèse, activé uniquement par l'exposition au froid.

### **Ciblage des progéniteurs adipocytaires et non des cellules matures**

Le 3-PPA ne cible pas les adipocytes matures mais les progéniteurs adipocytaires SMA<sup>+</sup>, en induisant leur différenciation en cellules beiges thermogéniques. Ces progéniteurs sont la source principale de la graisse beige induite par le 3-PPA. Des essais d'intervention prouvent que le 3-PPA associé au froid prévient l'obésité induite par régime gras, avec une efficacité confirmée sur modèles humains et porcins.

### **CXCL13 : le pont immunitaire entre métabolite et thermogénèse**

Le 3-PPA se lie au récepteur FFAR1 des macrophages de type M2 et stimule leur métabolisme oxydatif. Ces macrophages sécrètent la chimiokine CXCL13, qui recrute les cellules Tfh CXCR5<sup>+</sup> dans le tissu adipeux. Les Tfh sécrètent ensuite l'IL-4, activant la voie STAT6 des progéniteurs SMA<sup>+</sup> et stimulant l'adipogenèse beige. CXCL13 occupe une position centrale dans ce réseau immunitaire.

### **Validation mécanistique avec la protéine recombinante CXCL13**

Pour élucider le rôle de CXCL13, l'équipe de recherche a utilisé la protéine recombinante CXCL13 de **Cloud-Clone (RPB601Mu01)**. Les résultats confirment que CXCL13 n'agit pas directement sur les adipocytes matures. Elle augmente l'expression de CXCR5 dans les ganglions lymphatiques, et l'inactivation de CXCR5 supprime totalement l'effet thermogénique.

Les analyses RNA-seq et cytométrie prouvent que CXCL13 et 3-PPA enrichissent spécifiquement les cellules Tfh dans le tissu adipeux. Les expériences de co-culture

confirment que l'effet thermogénique de CXCL13 dépend strictement de la présence des cellules Tfh. La chaîne de signalisation complète est établie : CXCL13 → cellules Tfh → IL-4 → formation de graisse beige.

### **Valeur scientifique et application des outils de recherche**

Cette étude dévoile un nouveau mécanisme de régulation de la thermogenèse adipeuse et souligne l'importance des protéines recombinantes de haute qualité pour décrypter les processus biologiques complexes. Le recours à des réactifs validés permet de distinguer effets directs et indirects, d'identifier les populations cellulaires cibles et de garantir la fiabilité des résultats de recherche en métabolisme, immunologie et microbiote.

Basée à Wuhan, Cloud-Clone propose plus de 17 000 protéines recombinantes couvrant l'humain, la souris, le rat, le porc et d'autres espèces. Dotée de plateformes dédiées à l'expression, la purification des protéines et la modification d'antigènes de petites molécules, l'entreprise réalise une production à grande échelle via des bioréacteurs pour satisfaire les besoins de niveau industriel.

Elle dispose de plus de 1 000 protéines actives, incluant des cytokines (TGF- $\beta$ 1, TNF- $\alpha$ , IL-2), des facteurs de croissance (GM-CSF, EGF), des enzymes (catalase, héparinase acétylée, polymérase ADN) ainsi que des cibles de diagnostic in vitro telles que l'AMH et la PINP.

Tous les produits subissent une validation d'activité biologique rigoureuse par de multiples essais, offrant des outils stables et fiables pour la recherche fondamentale et les applications translationnelles. Qu'il s'agisse d'exploration de mécanismes de pointe, de développement de réactifs de diagnostic ou de recherche pharmaceutique, Cloud-Clone s'engage à fournir aux chercheurs du monde entier des protéines recombinantes hautement fiables avec une excellente cohérence inter-lots.

### **Contact:**

Suki Duan, Responsable Marketing

Cloud-Clone Corp.

Email : [cro@cloud-clone.com](mailto:cro@cloud-clone.com)

Téléphone : +86 185 0273 5134

Site web : [www.cloud-clone.com](http://www.cloud-clone.com)

### **About us:**

Cloud-Clone Corp. est une entreprise biotechnologique internationale spécialisée dans la recherche, la production et les services techniques pour les sciences de la vie. Elle propose une large gamme de produits biologiques, notamment des protéines recombinantes, des anticorps, des kits ELISA, des cellules primaires et des kits de dosage multiplex, en complément de services CRO professionnels. Ayant son siège

social à Houston, aux États-Unis, l'entreprise dispose d'un site de production certifié ISO dans la zone économique de Wuhan. Grâce à sa plateforme interne d'expression et de purification de protéines, Cloud-Clone propose plus de 18 000 protéines couvrant les cytokines, les facteurs de croissance, les enzymes actives et les biomarqueurs de diagnostic. Tous les produits sont soumis à des contrôles d'activité biologiques rigoureux afin de garantir une excellente stabilité et une cohérence inter-lots. L'entreprise accompagne les chercheurs et les laboratoires du monde entier dans les domaines de la recherche fondamentale, de la médecine translationnelle et du développement de diagnostics in vitro.