

M/S : médecine sciences



Déficiência en kallikréine tissulaire et anomalies artérielles chez l'homme

Polymorphism of kallikrein gene and abnormalities of the endothelial function

Michel Azizi, Pierre Boutouyrie, François Alhenc-Gelas, Stéphane Laurent and Xavier Jeunemaitre

Volume 21, Number 6-7, juin-juillet 2005

Repliement des protéines

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/011186ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

SRMS: Société de la revue médecine/sciences
Éditions EDK

ISSN

0767-0974 (print)
1958-5381 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Azizi, M., Boutouyrie, P., Alhenc-Gelas, F., Laurent, S. & Jeunemaitre, X. (2005). Déficiência en kallikréine tissulaire et anomalies artérielles chez l'homme. *M/S : médecine sciences*, 21(6-7), 584–585.

Tous droits réservés © M/S : médecine sciences, 2005

This document is protected by copyright law. Use of the services of Érudit (including reproduction) is subject to its terms and conditions, which can be viewed online.

<https://apropos.erudit.org/en/users/policy-on-use/>

érudit

This article is disseminated and preserved by Érudit.

Érudit is a non-profit inter-university consortium of the Université de Montréal, Université Laval, and the Université du Québec à Montréal. Its mission is to promote and disseminate research.

<https://www.erudit.org/en/>

Déficience en kallibréine tissulaire et anomalies artérielles chez l'homme

Michel Azizi, Pierre Boutouyrie, François Alhenc-Gelas, Stéphane Laurent, Xavier Jeunemaitre

M. Azizi : Centre d'Investigations Cliniques 9201, AP-HP, Inserm. P. Boutouyrie, S. Laurent : Service de Pharmacologie ; Inserm EMI-U 0107. F. Alhenc-Gelas : Inserm U.367. X. Jeunemaitre : Département de Génétique, Hôpital Européen Georges Pompidou ; Université Paris 5, 20, rue Leblanc, 75015 Paris, France.

michel.azizi@egp.ap-hop-paris.fr

sauvage. Cela s'explique par

> La kallibréine tissulaire est la principale enzyme impliquée dans la production des kinines par clivage enzymatique du kininogène. Le système kininogène-kallibréine-kinine est présent dans les cellules endothéliales et musculaires lisses de la paroi vasculaire où les kinines générées localement ont un puissant effet vasodilatateur dépendant de l'endothélium (Figure 1). Cet effet est lié à l'activation du récepteur B2 de la bradykinine, couplé à la libération de monoxyde d'azote (NO), de prostacycline et de facteurs hyperpolarisants. L'inactivation du gène codant pour la kallibréine chez la souris a montré l'importance du système kallibréine-kinine dans la physiologie artérielle : les souris déficientes en kallibréine ont, en effet, un dysfonctionnement endothélial avec une perte de la vasodilatation liée au flux, un processus important de régulation de l'apport sanguin aux organes [1, 2]. La kallibréine est également synthétisée en abondance dans le rein, dans la partie terminale du tubule distal et la partie corticale du tubule collecteur. Elle est libérée dans l'urine et dans la circulation et l'interstitium périrubulaire. Le système kallibréine-kinine rénal agit de concert avec le système rénine-angiotensine pour réguler le flux sanguin médullaire et papillaire. L'excrétion urinaire de la kallibréine reflète la synthèse de l'enzyme par le rein. On sait depuis de nombreuses années que l'activité kallibréine urinaire est influencée par des facteurs génétiques, car il existe une ressemblance familiale de cette acti-

tivité. Elle est régulée également par les apports sodiques et potassiques. L'étude moléculaire du gène humain codant pour la kallibréine (*hKLK1*) a permis récemment de mettre en évidence plusieurs polymorphismes siégeant sur les parties codantes et non-codantes du gène. Parmi les différentes variations observées, la mutation faux-sens R53H est associée à une réduction de l'ordre de 50 % de l'activité urinaire de kallibréine chez les sujets hétérozygotes. La synthèse d'un variant recombinant de la kallibréine porteur de cette mutation montre qu'elle entraîne un effondrement de l'activité enzymatique réduite à 1 % de celle de la protéine

la situation de l'Arg 53 dans un sous-site de liaison du substrat [3]. Il s'agit de la première mutation fonctionnelle identifiée dans le système kallibréine-kinine chez l'homme, et l'une des bases moléculaires de la ressemblance familiale de l'activité kallibréine urinaire décrite auparavant. Cette mutation est présente, à l'état hétérozygote, chez 5 à 7 % des sujets appartenant aux populations d'origine caucasienne, et 14 % de ceux appartenant aux populations d'origine africaine.

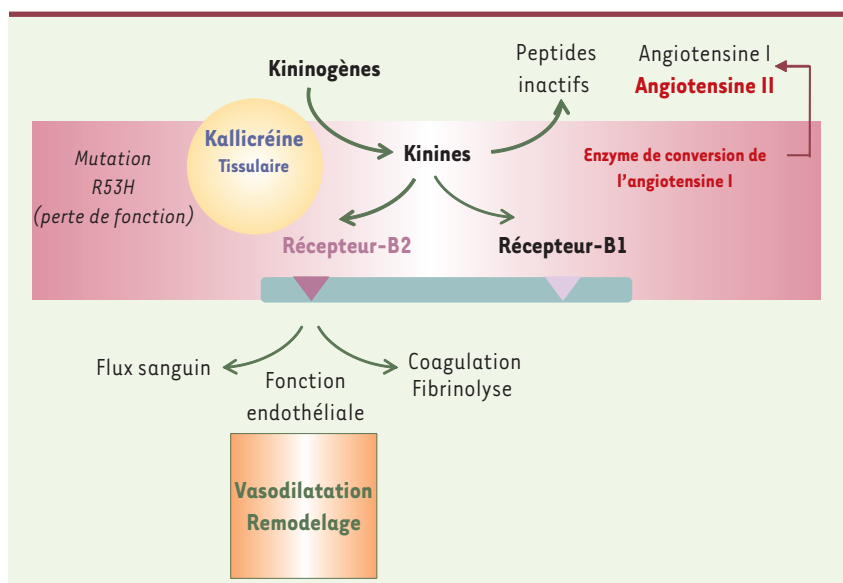


Figure 1. Le système kallibréine-kinine. Le système kininogène-kallibréine-kinine est présent dans les cellules endothéliales et musculaires lisses de la paroi vasculaire. Les kinines, produites localement à partir des kininogènes, activent le récepteur B2 de la bradykinine. Cette activation induit un puissant effet vasodilatateur qui est dépendant de l'endothélium.



L'objectif de l'étude clinique [4] réalisée chez les sujets porteurs de la mutation R53H, qui constituent donc un « modèle » humain de déficience en kallibréine, est de confirmer chez l'homme le rôle de cette enzyme dans la fonction artérielle, à la suite des observations faites chez la souris, et de décrire les conséquences vasculaires, rénales et hormonales d'un déficit congénital partiel en activité kallibréine. L'exploration de la fonction endothéliale a été réalisée de façon non invasive au niveau de l'artère brachiale, avec étude de la vasodilatation dépendante du flux survenant après levée de l'ischémie distale au poignet induite par un brassard gonflé pendant cinq minutes au-dessus de la pression systolique, et l'étude de la réponse indépendante à l'endothélium engendrée par la trinitrine sublinguale. Les mesures ont été réalisées dans deux conditions contrastées d'apport de sodium et de potassium (régimes riche en sodium et pauvre en potassium, et pauvre en sodium et riche en potassium) pour moduler la synthèse de kallibréine.

Les résultats montrent que la réponse vasodilatatrice endothélium-dépendante au flux ainsi que la réponse à la trinitrine, ne sont pas modifiés chez les sujets R53H hétérozygotes par rapport

aux sujets homozygotes R53R. En revanche, les sujets hétérozygotes présentent une augmentation permanente des forces de cisaillements (*shear stress*), associée avec une réduction paradoxale (car on attendrait, en réponse à cette anomalie une expansion luminale) du diamètre de l'artère brachiale, témoignant d'un dysfonctionnement endothélial chronique. Ces résultats confirment l'importance de la kallibréine dans la fonction artérielle chez l'homme, et mettent en évidence une nouvelle forme de dysfonctionnement artériel, affectant 5 à 7 % de la population. Les sujets étudiés étaient des hommes jeunes et normotendus. Ces anomalies artérielles pourraient cependant prédisposer à long terme au développement des maladies vasculaires dégénératives. En outre, les souris déficientes en kallibréine ont perdu, en raison de la disparition des kinines, une partie des mécanismes de cardioprotection mis en œuvre lors de l'ischémie myocardique expérimentale [5]. Les sujets R53H pourraient donc avoir un risque accru de cardiopathie ischémique et d'infarctus du myocarde, hypothèse à confirmer par des études cliniques complémentaires. Sur le plan rénal, les sujets R53H s'adaptent normalement

aux variations en sodium et en potassium des régimes. Ils ne présentent pas d'anomalies de la régulation du système rénine-angiotensine-aldostérone, ou des facteurs natriurétiques auriculaires. Ils présentent donc un déséquilibre permanent dans le rein entre l'activité du système rénine-angiotensine et celle du système kallibréine-kinine, dont les conséquences possibles à long terme restent à déterminer. ♦

Polymorphism of kallibréin gene and abnormalities of the endothelial function

RÉFÉRENCES

1. Meneton P, Bloch-Faure M, Hagege AA, et al. Cardiovascular abnormalities with normal blood pressure in tissue kallibréin-deficient mice. *Proc Natl Acad Sci USA* 2001; 98 : 2634-9.
2. Bergaya S, Meneton P, Bloch-Faure M, et al. Decreased flow-dependent dilation in carotid arteries of tissue kallibréin-knockout mice. *Circ Res* 2001; 88 : 593-9.
3. Slim R, Torremocha F, Moreau T, et al. Loss-of-function polymorphism of the human kallibréin gene with reduced urinary kallibréin activity. *J Am Soc Nephrol* 2002; 13 : 968-76.
4. Azizi M, Boutouyrie P, Bissery A, et al. Arterial and renal consequences of partial genetic deficiency in tissue kallibréin activity in humans. *J Clin Invest* 2005; 115 : 780-7.
5. Griol-Charbidili V, Messadi-Laribi E, Bascands JL, et al. Role of tissue kallibréin in the cardioprotective effects of ischemic and pharmacological preconditioning in myocardial ischemia. *FASEB J* 2005 online.

NOUVELLE

Ins(1,4,5)P₃ : un messager pour entendre

Roberto Bruzzone, Martine Cohen-Salmon

> Depuis la découverte de l'implication du gène codant pour la connexine 32 (Cx32) dans la forme liée au chromosome X de la maladie de Charcot Marie-Tooth, il y a 10 ans de cela, la liste des gènes codant pour des connexines impliquées dans diverses maladies héréditaires n'a cessé de grandir. Cependant, les mécanismes

physiopathologiques en jeu ne sont que partiellement connus [1].

Les obstacles dans ce domaine tiennent à la nature même des canaux formés par l'assemblage des connexines (→), les

R. Bruzzone : Département de Neurosciences, Institut Pasteur, 28, rue du Docteur Roux, 75015 Paris, France.

M. Cohen-Salmon : Département de Neurosciences et Unité de Génétique des déficits sensoriels, Inserm U.587, Institut Pasteur, 28, rue du Docteur Roux, 75015 Paris, France.
bruzzone@pasteur.fr
mcs@pasteur.fr

(→) m/s
 2001, n° 2,
 p. 244

jonctions intercellulaires de type *gap*. Ces canaux permettent l'échange passif, entre deux cellules adjacentes, d'ions et de petites molécules (d'une taille inférieure à 1 kDa, cette taille pouvant varier selon l'identité de la connexine). Une jonction *gap* est formée par l'association de deux hémicanaux, les connexons, portés chacun par la membrane plasmique de deux cellules