

ANTIFREEZE PROTEIN IN THE HUMAN EPIDIDYMIS

© Dmitry Yu. Kormilets¹, Alexander Yu. Terekhov², Alexander T. Maryanovich²

¹ Military Medical Academy named after S.M. Kirov. 194044, St. Petersburg, Academician Lebedev str., 6

² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov. 191015, St. Petersburg, Kirochnaya, 41. 195067, St. Petersburg, Piskarevsky, 47

Contact Information: Alexander T. Maryanovich — Candidate of Medical Sciences, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head Department of Normal Physiology. E-mail: atm52@mail.ru

Dear Editor,

Lu et al. (*J Cell Biochem.* 2018; 119: 4760) have recently reported that Colipase-like protein 2 (Clpsl2), a colipase homolog, expressed in the mammalian (including human) epididymis, plays an important role in the performance of this organ. At the same time, authors note quite reasonably that the molecular mechanisms behind the function of epididymis are still poorly understood.

Meanwhile, we would like to draw attention to the fact that in the human epididymis there is another protein dubbed *Epididymis secretory protein Li 100* (ESP Li 100) and known elsewhere as *Sialic acid synthase* (SAS) or *N-acetylneuraminase* (NANAS). The highest structural similarity of these two proteins is evidenced by the fact that both of them share an extensive (132 amino acids) totally identical region (G₉ — L₁₄₀ in humans):

VISSGMQSMQMDTMKQVYQIVKPLNPNFCFLQCTSAIPLQPEDVNLRLVISEYQKLFDPIDIGYSGHETGIAISVAAVALGAKVLERHITLDKWTW
KGS DHSASLEPGELAEVRSVRLVERALGSPTKQLL.

Importantly, sialic acid synthase is known as one of the *antifreeze* proteins (Choi et al. *J Biomol NMR.* 2015; 61: 137) described in organisms at all rungs of the evolutionary tree. At least in prokaryotes, it ensures survival in an extremely unfriendly aquatic environment. It is a highly conserved protein. We have recently found out that in the F₄₀ — E₁₂₀ region the human epididymis secretory protein shows almost 50 % homology with the prokaryotic sialic acid synthase, namely in the halophilic archaeon *Natrialba magadii* and cold-tolerant *Chryseobacterium*.

It appears that in the human epididymis, i.e. the organ that was moved from what thermophysiologists call the *body core* and hence unprotected until the emergence of first clothing, there may be an antifreeze protein. The potential significance of this fact is hard to overrate.

БЕЛОК-АНТИФРИЗ В ЭПИДИДИМИСЕ ЧЕЛОВЕКА

© Дмитрий Юрьевич Кормилец¹, Александр Юрьевич Терехов², Александр Тимурович Марьянович²

¹ Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова. 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6

² Северо-Западный Государственный Медицинский Университет имени И.И.Мечникова. 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д.41. 195067, Санкт-Петербург, Пискаревский пр., д. 47

Контактная информация: Александр Тимурович Марьянович — к.м.н., д.б.н., проф., зав. кафедрой нормальной физиологии. E-mail: atm52@mail.ru

Уважаемый редактор,

Lu et al. (*J Cell Biochem.* 2018; 119: 4760) недавно сообщили, что колипазоподобный белок 2 (Clpsl2), гомолог колипазы, экспрессируемый в эпидидимисе млекопитающих (включая человека), играет важную роль в работе этого органа. В то же время авторы вполне обоснованно отмечают, что молекулярные механизмы, лежащие в основе функции придатка яичка, до сих пор мало изучены.

Мы хотели бы обратить внимание на тот факт, что в эпидидимисе человека есть еще один белок, называемый *секреторным белком эпидидимиса Li 100* (ESP Li 100), известный также как *синтаза сialовой кислоты* или *N-ацетилнейраминатсинтаза* (NANAS). Высочайшее структурное сходство этих двух белков (Clpsl2 и ESP Li 100/NANAS) подтверждается тем фактом, что оба они имеют обширную (132 аминокислоты) полностью идентичную область G₉ — L₁₄₀ (у человека), а именно:

GRPMVISSGMQSMQMDTMKQVYQIVKPLNPNFCFLQCTSAIPLQPEDVNLRLVISEYQKLFDPIDIGYSGHETGIAISVAAVALGAKVLERHITL
DKTWKGS DHSASLEPGELAEVRSVRLVERALGSPTKQLL.

Синтаза сialовой кислоты известна в качестве белка-антифриза и описана в организмах, находящихся на всех уровнях эволюционного развития. Прокариотам она обеспечивает выживание в крайне неблагоприятной водной среде. Это высоко консервативный белок. Например, мы выяснили, что в этом белке человека на участке F₄₀ — E₁₂₀ совпадает с белками галофильной археи *Natrialba magadii* ATCC 43099 и холодоустойчивой бактерии из рода *Chryseobacterium* по 38 аминокислот, или по 46.9 %.

Выходит, что в придатке яичка мужчины, органе, вынесенном за пределы того, что термофизиологи определяют как «ядро тела», и не защищенном (до создания первой одежды) от воздействия холодного воздуха, есть белок-антифриз. Значение этого факта очевидно.