

## ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ТУЧНЫХ КЛЕТОК КОЖИ

А. Н. Корденко, Н. Т. Алексеева, Ж. А. Анохина

ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко»  
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Проведено сравнение структуры и тинкториальных свойств тучных клеток дермы кожи у представителей следующих видов: человека, обезьяны, кошки и крысы. Выявлено значительное сходство популяции тучных клеток у человека и обезьяны и значительные отличия у кошек и крыс. Описаны различные признаки секреторной активности тучных клеток. Показаны сезонные изменения популяции тучных клеток у крыс.

*Ключевые слова:* тучные клетки, кожа, животные, человек, сезонные и суточные особенности.

© A. N. Kordenko, N. T. Alexeeva, Zh. A. Anokhina, 2014

Voronezh N.N. Burdenko State Medical Academy

Species Peculiarities of the Skin Mast Cells Structure

A comparison of the mast cells structure and tinctorial properties in the skin dermis from the following species: human, monkey, cat and rat was done. There was a significant similarity of mast cells population in human and monkey, and significant differences in cats and rats. Various features of the mast cell secretory activity were described. The seasonal changes in the mast cells population in rats were shown.

*Keywords:* mast cells, skin, animals, human, seasonal and daily features.

### Введение

Тучные клетки (тканевые базофилы) являются одним из наиболее частых предметов гистологического исследования [1–3], что определяется важной ролью этих клеток в регуляции тканевого гомеостаза [5] и спорностью четко определяемых критериев оценки их структурно-метаболических особенностей [4, 6, 7]. Для исследования реакции тучных клеток на различные воздействия необходимо знание органотипических особенностей их структуры у различных животных, являющихся наиболее часто объектом биологических и медицинских исследований.

Целью нашего исследования стало определение возможности использования методик исследования тучных клеток в экспериментах на животных с последующей экстраполяцией на человека.

### Материал и методы исследования

Нами изучена структура популяции тучных клеток соединительной ткани в легко доступном материале – дерме кожи у трех видов животных (крыс, кошек, обезьян) и у человека. Материал для исследования был получен от 16 мужчин, а также животных-самцов: 12 павианов-гамадрилов, 27 кошек и 226 белых крыс. Поскольку значительный интерес представляет вопрос сезонных колебаний структурно-метаболических характери-

стик тучных клеток, мы провели сравнение изучаемых показателей у крыс в весенний, летний и зимний периоды. Кроме того, в эксперименте на крысах, проведенном в декабре, сравнили структуру популяции тучных клеток в утренние и дневные часы.

Материал фиксировали в 80° этиловом спирте или в растворе Бэкера и заливали в парафин. Парафиновые срезы окрашивали ШИК – альциановым синим, воспроизводили метакромазию с толуидиновым синим. При анализе препаратов подсчитывали общее количество и соотношение различных форм тучных клеток в поле зрения, площадью 2500 мкм<sup>2</sup>, при толщине срезов 10 мкм. Кроме того, определяли индекс дегрануляции как отношение количества дегранулированных клеток к их общему числу.

### Результаты и их обсуждение

Необходимо отметить, что структурные и тинкториальные характеристики тучных клеток у обезьян очень близки к таковым у человека. Однако, общее количество этих клеток в единице объема у животных почти в 2 раза выше, чем у человека. Для обоих видов характерно наличие большой полиморфности популяции тучных клеток, как в плане размеров, так и их тинкториальных свойств. Клетки локализованы, преимущественно в более глубоких слоях дермы, чаще поодиночке.

Таблица 1.

**Экспрессия гистохимической реакции в цитоплазме тучных клеток (M±m)**

Исследуемые показатели	Человек	Обезьяна	Кошка	Крыса
Всего в поле зрения	0.53±0.009	0.91±0.014	0.37±0.004	0.35±0.005
γ-метахромазия (%)	47.4±1.36	49.5±2.56	25±2.92	89.3±7.47
Альцианофилия (%)	11±0.32	9.1±1	14.4±1.38	3.9±0.92
ШИК-позитивность(%)	17.6±0.71	15.7±1.81	18.9±1.35	2.2±0.47
Смешанная реакция(%)	24±1.26	25.6±2.96	41.8±3.37	4.5±0.52

Таблица 2.

**Индекс дегрануляции тучных клеток (M±m)**

Исследуемые показатели	Человек	Обезьяна	Кошка	Крыса
γ-метахроматичные	51.1±2.02	59.9±7.45	0.5±0.12	80±7.21
Альцианофильные	2.8±0.35	6.6±0.89	—	—
ШИК-положительные	16.2±3.9	7±0.43	0.5±0.17	—
Смешанные	18.4±1.64	12.4±0.83	1.3±0.24	—

У человека и обезьян наиболее представительной является популяция тучных клеток, содержащих γ-метахроматичные гранулы или сплошь метахроматичную цитоплазму, либо комбинацию того и другого. Среди метахроматичных тучных клеток более половины имеют признаки дегрануляции. Она представлена локализацией гранул за пределами отчетливо выраженного ядра и цитоплазмы или в виде безъядерных фрагментов, содержащих, как компактный, так и гранулярный метахроматичный материал. Другая разновидность тучных клеток содержит только альцианофильную зернистость, всегда имеет небольшие размеры и, как правило, не проявляет признаков дегрануляции. Клетки, содержащие ШИК-позитивную зернистость, имеют относительно крупные размеры, причем, среди них нередко имеет место выделение гранул за территорию цитоплазмы. Еще чаще признаки дегрануляции характерны для клеток, содержащих секреторные продукты с различными тинкториальными свойствами. Эти клетки всегда имеют максимальные размеры и неправильную форму (табл. 1).

У кошек популяция тучных клеток имеет существенные отличия. Эти клетки всегда представляют собой довольно крупные тела правильной округлой или кубовидной формы, расположенные парами или небольшими группами по всей толще дермы кожи. Как и у представителей вышеописанных видов, весьма разнообразен химический состав гранул: наряду с γ-метахроматичной, встречается ШИК-положительная и альцианофильная зернистость. При этом наиболее представительна группа клеток, характе-

ризующаяся экспрессией двух и более типов реакции, обозначенная нами как смешанные клетки. Следует отметить, что соотношение тучных клеток с различными химическими свойствами секрета у разных животных колеблется в очень широких пределах. При этом признаки дегрануляции или фрагментации тучных клеток у кошек представляют редкое явление. В то же время, у значительной части клеток цитоплазма содержит оптически пустые вакуоли. Это позволяет предположить существование видовой особенности процессов выделения секреторных продуктов у кошек в виде внутриклеточного лизиса гранул (табл. 2).

Тучные клетки кожи крыс резко отличаются уже тем, что содержат только γ-метахроматичный материал, как в гранулярной, так и в компактной форме. Эти клетки значительно чаще локализуются по периферии кровеносных сосудов и имеют более разнообразную, часто, сильно вытянутую или отростчатую форму. Они характеризуются очень высоким индексом дегрануляции, в 1/3 случаев в виде безъядерных скоплений гранул или γ-метахроматичных фрагментов.

Таким образом, выявленные особенности структуры и характера секреторного продукта тучных клеток у человека и некоторых животных заставляют критически рассматривать правомерность экстраполяции результатов экспериментов с животных на человека.

Как видно из табл. 3, мы обнаружили довольно значительные сезонные изменения в популяции тучных клеток кожи крыс. Наиболее заметной является динамика численности этих клеток в дерме. Как видно, наибольшее количество

Таблица 3.

**Некоторые сезонные и суточные особенности структуры популяции тучных клеток кожи крыс (M±m)**

Месяц	Март	Июнь	Декабрь	Декабрь
Время взятия материала	09.00–10.00	09.00–10.00	09.00–10.00	15.00–16.00
Всего в поле зрения	0.35±0.008	0.33±0.011	0.22±0.0056	0.21±0.009
Недегранулированные (%)	24.1±2.95	24.2±2.15	14.6±1.68	17.7±3.16
Дегранулированные (%)	45.9±3.53	49±3.83	54.7±3.05	57.9±3.58
Фрагменты (%)	29.6±5.46	26.8±4.84	30.6±4.1	24.4±5.32

тучных клеток в коже крыс определяется в весенний сезон, и достоверно меньше – в декабре. Зимой значительно большим было количество крупных дегранулированных тучных клеток. Эти особенности могут свидетельствовать о более напряженном уровне секреторной функции этих клеток соединительной ткани в зимний период времени. Необходимо отметить, что различия между утренними и дневными характеристиками тучных клеток, как в отношении общего количества клеток, так и пропорции форм с различными проявлениями секреторной активности, были слабо заметны.

Полученные данные убеждают нас в том, что наиболее благоприятным сезоном для исследования тучных клеток являются весенне-летние месяцы.

**Заключение**

Проведенное исследование выявило значительные различия в структуре популяции тучных клеток кожи у человека и экспериментальных животных, наиболее часто служащих объектом медицинских биологических исследований. В поисках возможности корректной экстраполяции данных экспериментов на человека можно поставить вопрос о поиске общих механизмов в реакциях тучных клеток на основные экспериментальные воздействия.

**Список литературы**

1. *Атякшин Д. А.* Влияние измененной силы тяжести на тканевые базофилы слизистой оболочки тощей кишки монгольских песчанок / Д.А. Атякшин, Э.Г. Быков // *Авиакосмическая и экологическая медицина.* 2013. Т.47, №4. С. 8–9.

2. *Атякшин Д. А.* Состояние тучных клеток тощей кишки монгольских песчанок после космического полета / Д.А. Атякшин, Э.Г. Быков // *Журнал анатомии и гистопатологии.* 2014. Т.3, №3. С. 15–27.

3. *Колчанова Г. М.* Изменение тучных клеток кожи крыс при локальном радиационном воздействии / Г.М. Колчанова // *Радиационная гигиена.* 1980. №1. С. 77–79.

4. *Мелешин С. В.* Гистологические критерии активности тучноклеточного аппарата / С.В. Мелешин // *Вопросы физиологии и патологии гепарина.* Новосибирск, 1965. С. 84–85.

5. *Чернышева З. В.* Мукополисахариды тучных клеток рыхлой соединительной ткани / З.В. Чернышева, Н.Г. Хрущов // *Архив АГЭ.* 1967. № 10. С. 79–85.

6. *Butler W. F.* Variations in the staining of cutaneous mast cells / W.F. Butler // *Histochemical J.* 1971. № 3. P.365–370.

7. *Gokul S.* Toluidine blue: a review of its chemistry and clinical utility / S. Gokul, A. Akhil // *JOMES.* 2012. V.16, №. 2. P. 251–255.

**Информация об авторах**

**Корденко Анатолий Николаевич** – докт. мед. наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВПО “Воронежский государственный педагогический университет” Минобрнауки России. 394043, г. Воронеж, ул. Ленина, 86.

**Алексеева Наталья Тимофеевна** – канд. мед. наук, доцент, зав. кафедрой нормальной анатомии человека ГБОУ ВПО “Воронежская государственная медицинская академия им. Н. Н. Бурденко” Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10. alexeevant@list.ru

**Анохина Жанна Анатольевна** – канд. биол. наук, старший преподаватель кафедры нормальной анатомии человека ГБОУ ВПО “Воронежская государственная медицинская академия им. Н. Н. Бурденко” Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10. zhanik70@yandex.ru

Поступила в редакцию 17.10.2014 г.