

путей, то есть золь-фаза становится более жидкой (рис. 1).

Этот секретолитический механизм действия был идентифицирован американскими учеными в 2010 г. на клеточных культурах назального эпителия мышей. При опытах были использованы методики, разработанные в рамках исследования муковисцидоза. Испытания однозначно подтвердили зависимость секреции ионов хлора от применяемой концентрации препарата Синупрет® (рис. 2) [2].

Активирующее влияние на функцию CFTR-каналов было подтверждено не только для рассматриваемого пятикомпонентного препарата, но и для ряда малых молекул, в том числе биофлавоноидов [2, 3].

#### Повышение частоты движений ресничек

Биофлавоноиды, входящие в состав пятикомпонентного препарата,

не только способствуют разжижению вязкого секрета, но и повышают частоту движений ресничек. При помощи специальной камеры, фиксирующей 100 снимков в секунду, исследователи *in vitro* смогли продемонстрировать, что частота движений ресничек назального эпителия мыши значительно повышается при стимуляции лекарственным средством Синупрет® [4].

#### Биофлавоноиды, входящие в состав препарата Синупрет®, активируют CFTR-каналы

Эффективность пятикомпонентного комбинированного растительного препарата на основе первоцвета, горечавки желтой, вербены, шавеля и бузины определяется содержанием в нем биофлавоноидов. Для кверцетина — флавоноида, содержащегося, в частности, в цветках первоцвета, — было доказано стимулирующее действие на CFTR-каналы [5].

Флавоноид гесперидин не только увеличивает транспорт ионов хлора через CFTR-каналы, но и повышает частоту движений ресничек мерцательного эпителия [6]. Научные данные также свидетельствуют о стимуляции CFTR-каналов благодаря системному применению генистеина или кемпферола [7]. ■

#### Литература

1. Melzer J. et al. *Forsch Komplementarmed* 2006; 13: 78-87.
2. Virgin et al. *Laryngoscope* 2010; 120: 1051-1056.
3. Galiotta L. et al. *J Bio Chemistry* 2001; 276 (23): 19723-19728.
4. Zhang S. et al. *Poster, 24. Jahrestagung der nordamerikanischen Cystic Fibrosis Society, 2010, Baltimore/Maryland.*
5. Pyle L. et al. *Am Respir Cell Mol Biol* 2010; 43: 607-616.
6. Azbell C. et al. *Otolaryn Head & Neck Surg* 2010; 143: 397-404.
7. Schuler D. et al. *Atemw.-Lungenkrh.* 2005; 31: 148/9.

## Противовоспалительное действие биофлавоноидов

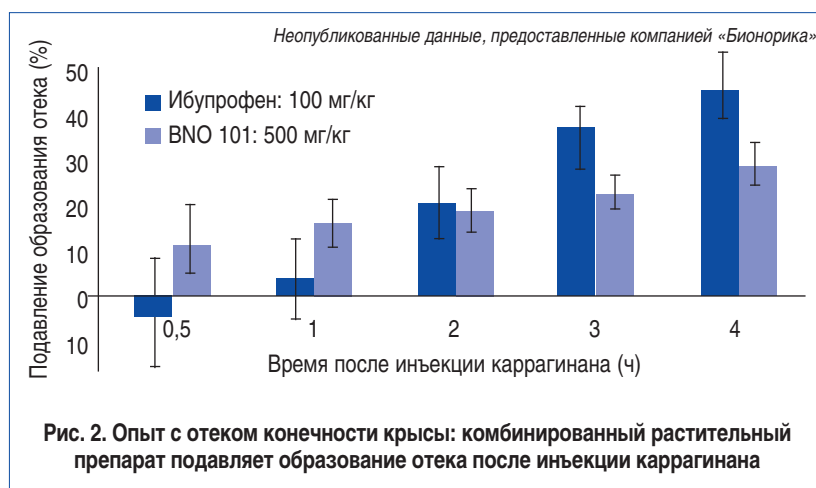
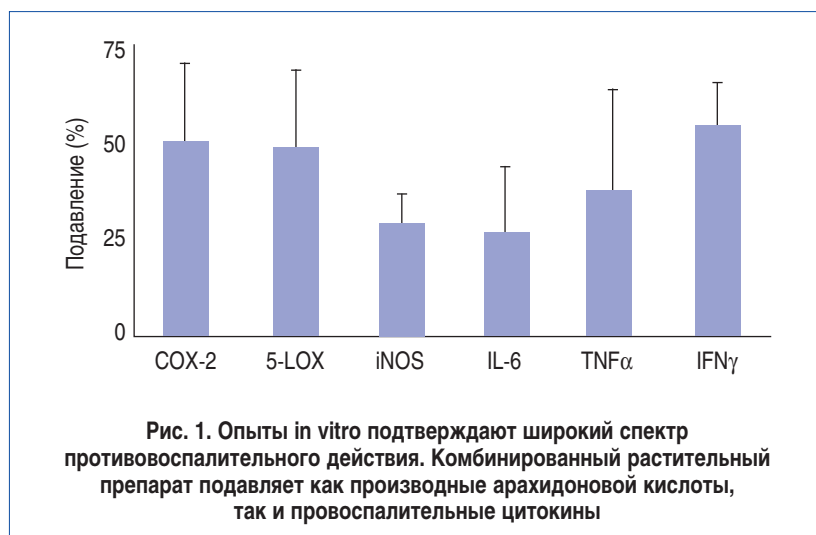
Комбинированный препарат на основе 5 лекарственных растений (Синупрет®) обладает широким спектром эффектов. Считается, что противовоспалительное и секретолитическое действие фитопрепарата обеспечивается биофлавоноидами, относящимися к вторичным растительным компонентам. Новые исследования *in vitro* подтверждают противовоспалительное действие Синупрета, достигаемое за счет прекращения каскадных воспалительных реакций путем подавления медиаторов воспаления.

➔ Для многих флавоноидов, в частности для группы флавонов (например, кверцетина, кемпферола), в научной литературе приводятся доказательства антиоксидантного и противовоспалительного

действия, подтвержденного исследованиями *in vitro*. В ходе тестов удалось выявить способность флавонов связывать свободные радикалы и подавлять действие фермента iNOS, ответственного

за синтез монооксида азота в макрофагах [1].

Так, флавоноид госсипетин, содержащийся, в частности, в первоцвете, ингибирует активность липоксигеназы (5-LOX) и, соответственно,



подавляет синтез лейкотриенов [2]. Если животные получают эти субстанции перорально, происходит подавление не только лейкотриенов, например LTB<sub>4</sub>, но и простагландинов, таких как PGE<sub>2</sub>.

Как и ожидалось, комбинированный препарат на основе 5 растительных экстрактов, содержащий большое количество биофлавоноидов, проявляет широкий спектр противовоспалительных эффектов. Большое значение при этом имеет влияние на медиаторы воспаления COX-2 и 5-LOX в рамках метаболизма арахидоновой кислоты, сопровождаемое блокированием образования простагландинов и лейкотриенов.

Недавние исследования in vitro подтвердили, что при приеме данного

лекарственного средства произошло снижение активности COX-2, 5-LOX и iNOS. Кроме того, уменьшалась концентрация цитокинов фактора некроза опухоли  $\alpha$ , интерлейкина  $\beta$  и  $\gamma$ -интерферона (рис. 1) [4].

#### Комбинация растений подавляет воспаление, но не на 100%

Противовоспалительные эффекты фитопрепарата, обусловленные подавлением COX-2, 5-LOX и iNOS, в сравнении с таковыми в группе позитивного контроля составили в относительном выражении 25-50%. Концентрация провоспалительных цитокинов фактора некроза опухоли  $\alpha$ , интерлейкина  $\beta$  и  $\gamma$ -интерферона, рост которой обусловлен COX-2 и 5-LOX, снижалась в тех же пределах.

Отек слизистой уменьшался, дыхание становилось свободным.

Воспаление представляет собой элемент естественной иммунной защиты и не блокируется рассматриваемым растительным лекарственным средством в полном объеме – препарат Синупрет® подавляет лишь излишнюю воспалительную реакцию.

#### Противовоспалительное действие в тесте с отеком

В опытах на мышах in vivo отек конечности животного, искусственно вызванный фармацевтическим воздействием, удавалось уменьшить путем перорального приема флавоноидов, например госсипетина или кверцетина [2, 3]. Новые данные, полученные in vivo в сравнении с ибупрофеном в модели воспалительного отека конечности крысы, свидетельствуют о том, что рассматриваемый пятикомпонентный комбинированный растительный препарат (BNO 101) оказывает противовоспалительное действие (рис. 2) [4]. ■

#### Биофлавоноиды в препарате Синупрет®

Пятикомпонентный комбинированный растительный препарат на основе первоцвета, горечавки желтой, вербены, щавеля и бузины содержит множество флавоноидов, например госсипетин, рутин и изокверцетин (в цветках первоцвета), гиперозид и кверцетин (в щавеле), лутеолин и апигенин (в траве вербены), нарингенин и кемпферол (в цветках бузины).

#### Литература

1. Wang X. et al. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2005; 131: 237-240.
2. Ferrandiz M.L., Alcaraz M.J. Agents and Actions 1991; 32 (3/4): 283-287.
3. Morikawa K. et al. 2003, Life science, 74, 709-721.
4. Собственные данные компании «Бионорика».