

## НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ К СТАТЬЕ ОЧИСТИТЕЛЬНЫЕ МАСКИ

### Влияние солевых систем на проницаемость кожи

Наблюдая под микроскопом за поведением клеточных систем *in vitro*, мы неоднократно обращали внимание на изменение морфологии клеток в зависимости от величины осмоляльности питательных сред. Ранее нами была описана ситуация, когда клетки за счет разбавления межклеточной жидкости водой и соответствующего снижения осмоляльности увеличивались в объеме, перекрывая межклеточное пространство и снижая проницаемость кожи. Наблюдались и другие случаи, когда в процессе оптимизации составов питательных сред мы выходили за верхний предел допустимой осмоляльности. При этом клетки уменьшались в объеме, часто принимая форму шариков, не контактирующих друг с другом, с явным увеличением межклеточного пространства. И в том, и в другом случае замена питательной среды на композицию с нормальной осмоляльностью восстанавливала клеточную морфологию. Если это были фибробласты, то они принимали снова исходную веретеноподобную форму.

**Наблюдаемые изменения размеров клеток, протекающие без их разрушения, являются удобной моделью для применения положений теории мягких косметологических воздействий.** Например, можно было использовать это явление для разработки нового вида косметического массажа на клеточном уровне. Но для этого было необходимо определить пределы допустимых изменений величин осмоляльности. Если о возможном снижении величины осмоляльности кое-что было известно (некоторые виды клеток «переживали» в питательных средах, состав которых соответствовал 1/2 или даже 1/10 от состава известной среды Игла - осмоляльность от 30 до 150 мОсм), то о влиянии высокой осмоляльности на клеточные системы детальные сведения практически отсутствовали. Имелось лишь указание на то, что эндотелиальные клетки (тип клеток - BCE) можно выдерживать в течение 10 – 20 минут при 37<sup>0</sup>С в питательной среде ДМЕМ с добавлением 2М мочевины и 0,5% телячьей сыворотки без заметного лизиса клеток. Осмоляльность такой среды ориентировочно составляет 2300 мОсм.

Чтобы прояснить ситуацию, были предприняты эксперименты, результаты которых представлены на рис.4.4.\*)

Различные значения осмоляльности питательных сред создавались посредством добавления солевой системы, обычно используемой для приготовления питательных композиций – NaCl, KCl, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub> и MgSO<sub>4</sub> без изменения их индивидуальных соотношений.

Последнее замечание в строгом соответствии с теорией мягких косметологических воздействий было предназначено для устранения такого явления, как «элементный коллапс», существование которого можно было предположить. Действительно, если бы мы пытались воздействовать на клеточную систему посредством добавления к питательной среде только NaCl, то с очень большой долей вероятности (при длительном воздействии) могло измениться фундаментальное для функционирования клеточных систем соотношение  $K^+/Na^+$ , влияющее, в первую очередь, на работу натрий-калиевых насосов в клеточных митохондриях. В соответствии с этим можно было бы ожидать ухудшения обеспечения клеток энергией и снижения их митотической активности. Поэтому, чтобы избежать проявления дополнительных эффектов, прямо не связанных с осмотическим воздействием, и использовалась указанная солевая система, отвечающая содержанию макроэлементов ( $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ) в плазме крови человека. Обратим особое внимание на данное обстоятельство, а в дальнейшем это можно проверить.

Клетки ЛЭЧ были выбраны в качестве модельной системы не случайно: их объединяет с клетками эпидермиса то обстоятельство, что и те и другие испытывают на себе прямое действие кислорода воздуха. Поэтому можно полагать, что эти клеточные системы будут в значительной степени отличаться от клеток, расположенных внутри организма и не испытывающих прямое действие молекул кислорода, не связанных с гемоглобином. Обоснование выбора клеточной системы будет описано в дальнейшем.

Представленные на рис.4.4 данные свидетельствуют о том, что при длительном воздействии значений осмоляльности около 500 мОсм (в течении 72 часов) клеточная система

---

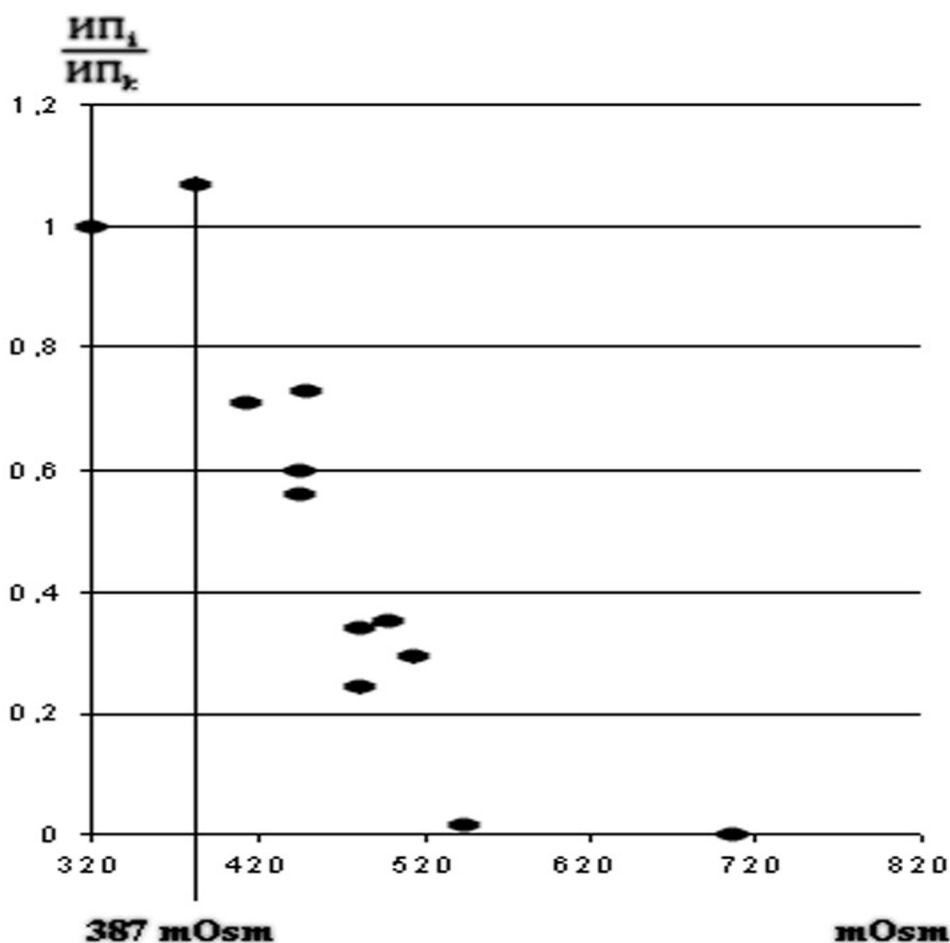
\*) Здесь и далее опыты с клеточными культурами проводились Л.Д.Мартынец с участием Г.П.Трошковой и Кировой Е.

деструктурируется. Это означает, что увеличение содержания солей в 1,5-2 раза может привести к гибели клеток. В принципе, можно было бы принять, что предельно допустимым значением осмоляльности, создаваемой неорганическими солями, является величина, близкая к 380 mOsm.

Однако, на наш взгляд, необходимо рассмотреть возможность разбавления компонентов косметического средства в процессе миграции через структуры эпидермиса.

Рисунок 4.4

Изменение относительных ростовых характеристик клеток легких эмбриона человека (ЛЭЧ) в зависимости от осмоляльности питательной среды, создаваемой неорганическими солями



где  $ИП_i$  и  $ИП_k$  соответствуют индексам пролиферации клеток в опытной и в контрольных средах, соответственно.

(Индексом пролиферации называется величина отношения количества клеток, выросших в одном миллилитре питательной среды за определенный период времени, к их посевной концентрации.)