

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 37⁰С в питательной среде ДМЕМ с добавлением 2М мочевины и 0,5% телячьей сыворотки без заметного лизиса клеток. Осмоляльность такой среды ориентировочно составляет 2300 mOsm.

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, Na₂HPO₄, CaCl₂ и MgSO₄ 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 mOsm (в течении 72 часов) клеточная система

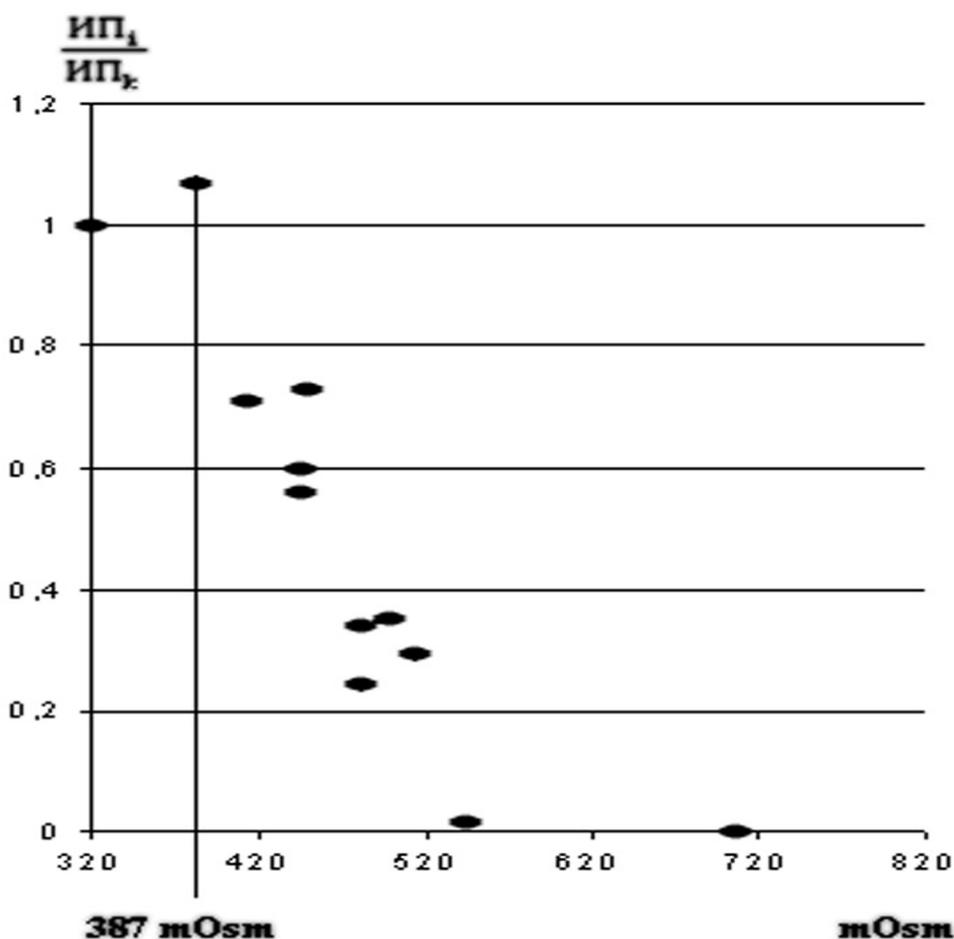
*) Здесь и далее опыты с клеточными культурами проводились Л.Д.Мартынец с участием Г.П.Трошковой и Кировой Е.

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 ИП₁ и ИП_к 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.)