

щитовидных желез (паратирин), надпочечников (альдостерон, кортизол).

До операции МП в большой голени была снижена на  $14 \pm 0,2\%$ . С помощью костного денситометра в процессе distraction МП в регенерате обычно впервые регистрировали на 7-й день при величине  $0,16 \pm 0,01 \text{ г/см}^2$  (у здоровых детей аналогичного возраста в симметричном участке –  $0,76 \pm 0,03 \text{ г/см}^2$ ,  $P < 0,001$ ). На 30-й день distraction в проксимальных участках регенерата плотность минералов была большей, чем в дистальных. В это время уже четко просматривалась срединная зона, где происходил непрерывный синтез органической основы. Здесь МП на протяжении всей distraction находилась на очень низких величинах - в пределах  $0,07-0,09 \text{ г/см}^2$ .

В конце distraction МП у проксимального участка регенерата составляла  $47 \pm 2,4\%$  ( $0,36 \pm 0,02 \text{ г/см}^2$ ), у дистального –  $44 \pm 3,1\%$  ( $0,38 \pm 0,03 \text{ г/см}^2$ ).

После завершения исправления деформации за счет сформированного регенерата и переходе на фиксацию МП продолжала непрерывно возрастать в участках, прилежащих к костным фрагментам. В этот период наиболее интенсивно насыщалась минералами срединная зона регенерата и к 90-му фиксации МП здесь составляла  $61\%$  ( $0,46 \pm 0,03 \text{ г/см}^2$ ). Многочисленными наблюдениями А.А.Свешникова и соавт. (1987) показано, что регенерат при такой МП выдерживает статические нагрузки.

Через 30 дней после снятия аппарата МП была практически одинаковой на протяжении всего регенерата. Через 90 дней МП была равна  $0,65-0,69 \text{ г/см}^2$ , что составляет  $86-91\%$  от значений в норме.

При исправлении деформаций на обеих голених, по сравнению с одной, статистически достоверных различий в МП не выявлено.

Операция и устранение деформации конечности являются длительно действующим стрессором. На 14-й день distraction концентрация кортизола была увеличена на  $27\%$ , альдостерона - на  $75\%$ . Повышенный уровень указанных гормонов надпочечников сохранялся в течение всей distraction, хотя и медленно снижался. Величины, близкие к норме, отмечены на 30-й день фиксации. Distraction вновь предъявляла повышенные требования к надпочечникам, вследствие этого существенно увеличивалась концентрация альдостерона и кортизола.

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В АГРОЦЕНОЗАХ НА ОБЫКНОВЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ

Брушков А.И

Уральская государственная академия ветеринарной медицины, Троицк

Проблема высоких и устойчивых урожаев зерновых культур в РФ может быть решена путем освоения высоких технологий с применением ЭВМ в принятии технологических решений по управлению оптимизацией минерального питания и формирования урожая  $30-40 \text{ ц/га}$  за ед. высокого качества.

Математическое моделирование обеспечивает прогнозирование изменений в питании растений, достижение оптимизации минерального питания путем эффективного применения минеральных удобрений, определяет принятие экологически обоснованных технологических решений по функционированию агроценозов, рационального природопользования.

Исследования проводились на обыкновенных черноземах в течение 23 лет (1981-2003 гг.).

Производственные функции содержания нитратного азота ( $N - NO_3 \text{ мг/кг}$ ), подвижного фосфора  $P_2O_5 \text{ мг/100 г}$ , обменного калия  $K_2O \text{ мг/100 г}$  в пахотном и подпахотном слоях почвы перед посевом яровой пшеницы, ячменя и овса в 4-х польном севообороте.

Пшеница по пару:

1.  $N - NO_3 \text{ } y = 26,0 + 2,19 N \text{ } R = 0,63$
2.  $P_2O_5 \text{ } y = 5,8 + 0,16 P^2 \text{ } R = 0,69$
3.  $K_2O \text{ } y = 27,5 + 1,50 K \text{ } R = 0,58$

Вторая культура:

1.  $y = 8,5 + 4,97 N \text{ } R = 0,83$
2.  $y = 5,9 + 0,96 P \text{ } R = 0,98$
3.  $y = 24,6 + 5,51 K \text{ } R = 0,87$

Третья культура:

1.  $y = 6,6 + 5,24 N \text{ } R = 0,89$
2.  $y = 7,1 + 0,99 P \text{ } R = 0,89$
3.  $y = 27,1 + 5,40 K \text{ } R = 0,71$

Урожай по пару (среднее за 5 лет) ц/га

Пшеница:  $y = 39,82 + 2 P^2 \text{ } R = 0,85$

Вторая пшеница после пара:

$y = 30,44 + 1,22 N \text{ } R = 0,86$

Третья культура после пара ячмень:

$y = 35,40 + 1,96 P \text{ } R = 0,75$

Третья культура после пара овес:

$y = 46,77 + 2,56 N \text{ } R = 0,76$

Таким образом, математические модели являются теоретической основой получения урожая зерновых  $30-40 \text{ ц/га}$  на обыкновенных черноземах.

### ЛАЗЕРНАЯ ДЕФРАКТОМЕТРИЯ ЭРИТРОЦИТОВ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В КЛИНИКЕ

Вохминцев А.П. Сайфиев Р.Р. Фролова О.В.

Тюменский государственный университет, Тюмень

В биологии и медицине широко применяются когерентно-оптические методы исследования и диагностики биологических объектов микронных размеров. Наиболее широко среди них используется дифракционный метод. Он позволяет получать информацию об измеряемом объекте при минимальном воздействии, обладает высоким быстродействием и чувствительностью. Одним из наиболее распространенных объектов дифрактометрического исследования являются красные клетки крови. Неослабевающий интерес исследователей к ним объясняется их высокой чувствительностью к патологическим изменениям в организме человека и животного. Деформация эритроцита, подобная поведению жидкой капли, перемешивание внутриэритроцитарного гемоглобина, благоприятное отношение площади поверхности к объёму клетки

создает оптимальные условия для обеспечения оксигенации тканей.

При заболеваниях самой различной природы обнаруживается единый признак, характерный для большинства патологий - нарушение деформируемости эритроцитов. Это связано, с одной стороны, с факторами экзогенного происхождения (изменение структуры и концентрации гемоглобина, уровня содержания молекул 2,3-дифосфоглицериновой кислоты, АТФ, ионов  $Mg^{2+}$  и  $Ca^{2+}$  в клетке и т.д.) и эндогенными факторами (изменение концентрации гормонов, глюкозы, повышение вязкости плазмы) с другой стороны. Поэтому экспресс-оценка данного показателя в клинической диагностике порой бывает не просто желательной, но и необходимой. Метод, который позволяет провести оперативную и информативную оценку деформируемости эритроцитов основан на компьютерной эктацитометрии и реализован в приборе, получившем название эктацитометр.

Существующие эктацитометры являются крупногабаритными и не транспортабельными, однако внедрение эктацитометрии в практику научно-исследовательских и клинических лабораторий является актуальной проблемой как для практической, так и теоретической медицины. Примерами использования эктацитометрической установки в клинической практике являются исследования деформируемости эритроцитов у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями, гипоксией разной степени тяжести, заболеваниями желудочно-кишечного тракта, сахарном диабете, хирургической патологии.

Усовершенствованный нами эктацитометр имеет ряд преимуществ по сравнению с существующими аналогами. Благодаря небольшим размерам и массе установка легко транспортируется и может применяться в различных лабораториях. Использование специальных аппаратных средств позволяет обеспечивать взаимодействие эктацитометра с ЭВМ и передавать четкое изображение дифракционных картин для анализа деформируемости эритроцитов с помощью компьютера. Специальное программное обеспечение позволяет проводить точный экспресс-анализ деформируемости эритроцитов, рассчитывать основные статистические показатели, наглядно отображать с помощью графиков динамику деформируемости красных клеток крови в зависимости от приложенного к ним усилия сдвига. Благодаря применению новых технических решений обеспечивается автоматизация научно-исследовательской работы и значительно упрощается работа с эктацитометром.

С использованием усовершенствованного эктацитометра впервые показано, что гипотензивный препарат моноприл снижает деформируемость эритроцитов у больных артериальной гипертензией после 4-х месячного амбулаторного курса лечения.

Результаты исследований полученные в клинических испытаниях свидетельствуют о высокой чувствительности установки и возможности ее использования как в научно-исследовательской, так и в клинической практике.

## ОЦЕНКА УРОВНЕЙ ЦИТОКИНОВ У БОЛЬНЫХ РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ И РЕАКТИВНЫМИ АРТРИТАМИ В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ

Данилова Т.Г., Чаплыгина Л.Н., Пачкунова М.В.

*Медицинская академия,  
Ярославль*

**Цель исследования:** изучение доиммунных (TNF), лимфоцитарных (IL-4) цитокинов, хемокинов (IL-8), а также цитокинов – регуляторов иммунного воспаления (IFN $\gamma$ ) в зависимости от активности воспалительного процесса и длительности заболевания у больных ревматоидным артритом (РА) и реактивными артритами (РеА).

**Материал и методы:** было обследовано 40 пациентов, среди них 20 больных РА и 20 - РеА. Среди больных РеА 70 % составляли мужчины и 30% - женщины, при РА были все женщины. Средний возраст больных РА составлял 52,2 ( $\pm 2,9$ ) года, больных РеА – 28,5 ( $\pm 2,5$ ) лет. Длительность заболевания при РА была 6,4 ( $\pm 1,1$ ) лет, при РеА 3,3 ( $\pm 1,1$ ) года. При РА I степень активности процесса выявлена у 30% больных, II и III - в равной мере по 35%. Среди больных РеА I - в 55%, II - в 35%, III - в 10% случаев. Пациенты РА и РеА были разделены на 4 группы: I – с длительностью РА до 5 лет, II – более 5 лет, III – с острым течением РеА (до 6 месяцев), IV – с хроническим (более 1 года) по 10 человек в каждой. Контрольную группу составляли 10 относительно здоровых лиц. Уровень цитокинов в сыворотке крови больных определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа.

**Результаты:** у всех больных РА и РеА отмечено достоверное увеличение уровня ФНО альфа по сравнению со здоровыми лицами (РА – 3,3 $\pm$ 0,39 пг/мл; РеА – 3,17 $\pm$ 0,68 пг/мл; гр. контроля – 1,48 $\pm$ 0,12 пг/мл,  $p < 0,05$ ), причем во II и IV группах было отмечено большее увеличение уровня ФНО альфа по сравнению с больными в I и III (3,37 $\pm$ 0,45 пг/мл и 3,78 $\pm$ 1,33 пг/мл; 3,21 $\pm$ 0,66 пг/мл и 2,55 $\pm$ 0,31 пг/мл соответственно). И при РА, и при РеА уровень ФНО-альфа нарастал с увеличением степени активности заболевания (РА 2,35 $\pm$ 0,62 пг/мл; 3,35 $\pm$ 0,49 пг/мл; 3,82 $\pm$ 0,93 пг/мл; РеА - 2,27 $\pm$ 0,22 пг/мл; 3,26 $\pm$ 0,49 пг/мл; 4,56 $\pm$ 1,83 пг/мл). При РеА выявлено увеличение уровня IL-4 в сыворотке крови – 68,35 $\pm$ 15,99 пг/мл, при РА уровень его незначительно отличался от гр. контроля (39,5 $\pm$ 15,6 пг/мл и 33,98 $\pm$ 9,6 пг/мл), причем в I и III группах он был значительно выше по сравнению с содержанием его во II и IV гр (72,76  $\pm$ 41,9 пг/мл и 75,56 $\pm$ 23,3 пг/мл) и (49,15 $\pm$ 22,43 пг/мл, 61,13 $\pm$ 22,9 пг/мл). При обоих заболеваниях уровень IL-4 снижался с увеличением активности, причем при РА – резко, а при РеА плавно (РА 117,13 $\pm$ 35,89 пг/мл; 54,3 $\pm$ 21,92 пг/мл; 10,25 $\pm$ 34,6 пг/мл), (РеА - 70,78 $\pm$ 20,4 пг/мл; 67,49 $\pm$ 19,92 пг/мл; 47,45 $\pm$ 11,15 пг/мл). При РА обнаружен рост уровня IL-8 - 64,86 $\pm$ 22,46 пг/мл, при РеА показатель несущественно отличался от гр. контроля (32,52 $\pm$ 8,42 пг/мл и 31,55 $\pm$ 9,07 пг/мл), причем при РА его содержание в I группе было ниже, чем во II (39,5 $\pm$ 15,61 пг/мл и 64,86 $\pm$ 22,46 пг/мл), а при РеА, напротив, уровень IL-8 в III группе был выше, чем IV