

Блок преобработки реализуется в виде экспоненциальной функции для каждого входного сигнала и служит для обеспечения равнозначности преобразованных данных по диапазону и распределению. Блок преобработке обеспечивает принадлежность преобразованных данных единому диапазону $(-1, 1)$ с равномерным распределением.

Блок нейро-нечеткого вывода (см. рисунок) представляет собой сходящуюся древовидную структуру из двух слоев с узлами (на первом слое два узла, на втором – один). В каждом узле находятся гибридная сеть с архитектурой ANFIS. Гибридные сети имеют однотипную структуру и отличаются значениями коэффициентов, которые определяются при обучении сети.

По выходу блока нейро-нечеткого вывода диагностируют тяжесть БА: если больше 0, то пациент болен БА, иначе – нет. Точность работы системы диагностики для обучающих данных составила 92%.

Система диагностики тяжести БА обучена на показателях УЗДГ, значимость которых подтверждена статистическими критериями. Наряду с высокой точностью работы, она обладает главным преимуществом – не имеет ограничений по применению, что позволяет применять ее для всех пациентов без риска для их здоровья.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лукин А.А., Борохов А.И и др.* Бронхиальная астма. Пособие для врачей. – Смоленск: Смоленская государственная медицинская академия, 2003.
2. *Зенков Л.Р., Ронкин М.А.* Функциональная диагностика нервных болезней (руководство для врача). – 3-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2004.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ПРОЧНОСТИ АППАРАТОВ ВНЕШНЕЙ ФИКСАЦИИ

А.В. Бушманов

(Амурский государственный университет, Благовещенск)

В настоящее время известно большое количество устройств для внешней фиксации, классифицируемых по различным критериям [1]. Все эти устройства могут быть условно разделены на шесть типов: монолатеральные аппараты; билатеральные; секторные; полуциркулярные; циркулярные; гибридные. Для качественного использования аппаратов необходимо знать или уметь определять прочностные характеристики, одной из которых является жесткость конструкции.

Для определения деформации широко используемых на практике аппаратов, условно относящихся к одному из шести типов, разработаны компьютерные модели. Компьютерное моделирование позволяет выбрать оптимальную конструкцию для той или иной клинической ситуации, не

прибегая к экспериментам, которые для некоторых видов лечения переломов могут быть невыполнимы.

В области биомеханики численный эксперимент становится одним из средств научно-технического исследования и прогнозирования. Под численным экспериментом понимается исследование свойств объекта посредством решения на ЭВМ задач, представляющих собой математическую модель объекта. Расчет модели с различными исходными данными позволяет выявить роль и значение известных факторов на течение того или иного процесса, дает возможность правильно планировать и проводить натуральный эксперимент. Использование численного эксперимента в проектировании аппаратов внешней фиксации позволяет существенно повысить технический уровень и качество проектируемых устройств, снизить расходы материалов на их изготовление, сократить сроки и объем натуральных испытаний и выявить новые теоретико-технические качества исследуемого объекта. Для определения деформации аппаратов при заданных граничных условиях использовался метод конечных элементов.

Прочностной расчет конструкции аппарата с помощью метода конечных элементов выполнялся в несколько этапов:

разбивка конструкции на конечные элементы, нумерация элементов и узлов;

подготовка исходных данных о геометрии, свойствах материала, граничных условиях и нагрузках, а также некоторых общих данных, связанных с характером конечно-элементного представления модели;

определение матриц жесткости конечных элементов и векторов нагрузок в узлах, а также матриц масс и демпфирования при решении динамических задач;

формирование матрицы жесткости конструкции в целом и вектора нагрузок;

преобразование матриц для учета граничных условий;

решение системы уравнений и вычисление искомых компонентов узловых перемещений конструкции.

Показано, что в каждом из шести типов фиксирующих устройств аппараты, состоящие из одних и тех же элементов, имеют различную жесткость. Тип внешних опор и чрескостных элементов необходимо использовать на основе разумного компромисса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корнилов Н.В., Соломин Л.Н., Войтович А.В. Причины, значение и пути разрешения внутренних противоречий внеочаговой фиксации // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2001. – №5 (19) – С. 61-68.