

ЧАСТЬ II

СПОСОБЫ ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМНЫХ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ МОРФОСТРУКТУР

ГЛАВА 1

ВВЕДЕНИЕ В КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОРФОСТРУКТУР

Определение стереометрического паспорта, т.е. всего набора стереометрических показателей метрических свойств микрообъекта, совокупности микрообъектов вплоть до всего органа, системы органов и организма, представляет собой предмет стереометрического анализа. Полученные величины количественно отражают организацию макро- и микроструктуры, ее форму, размеры, ориентировку, особенности пространственного расположения в изучаемом объекте. Многие из этих количественных характеристик микрообъектов взаимосвязаны. Так, например, из принципа постоянства отношений числа альвеол легкого и их величин (Weibel E., 1963) имеет место обратная связь между числом в единице объема и размерами индивидуальных альвеол, что и наблюдается в действительности. Кроме того, в норме на разных фазах дыхания удельное число и размеры альвеол меняются. Такие же изменения происходят и при патологических процессах, например при развитии эмфиземы (Кондратенко П.Г., 1977). Стереометрия легкого позволяет вскрыть связи между этими двумя параметрами и установить влияния на их отношения других факторов, в том числе физиологических и патофизиологических.

Реально существующие взаимосвязи как между самими микрообъектами, так и между их стереометрическими показателями являются структурными отображениями системной организации биоструктуры, включая ее морфологию. Сложность структурной организации биологических систем обуславливает их многомерность и многосвязность, которые проявляются в большом разнообразии многофакторных взаимоотношений между разными свойствами.

Исходя из изложенного, следует заключить, что стереометрический анализ нельзя считать завершенным на этапе стереометрической паспортизации объекта исследования. Множественность отношений и связей между элементами объекта изучения требует дополнения результатов стереометрического анализа данными специальных методов исследования.

Трудно установить роль параметра каждой микроструктуры или их групп в динамике изучаемого патологического процесса без учета влияния изменений всей остальной иерархической совокупности микроструктур. Существенное на первый взгляд влияние параметра на остальные свойства объекта на самом деле может оказаться незначительным, а почти не выявляющаяся зависимость может быть причиной сложных явлений.

Число стереометрических параметров только одного микрообъекта может быть настолько большим, что проследить за их изменениями при изучении какого-либо патологического процесса практически невозможно. Компромиссное решение заключается в ограничении числа изучаемых параметров, однако это не дает гарантии глубины изучения явления, так как неизвестно, как и на каком этапе выявится влияние тех или иных стереометрических характеристик на ход всего процесса. Смена стереометрических показателей на разных этапах анализа может привести к потере важной информации.

Изложенное убеждает в необходимости логического завершения стереометрического исследования корреляционно-регрессионным анализом, применяемого уже и в патологической анатомии (Кондратенко П.Г., 1978; Автандилов Г.Г., 1978; Лифшиц А.М., 1979 и др.). Как указано в первых главах книги, метрические показатели структурно-функциональных элементов одного типа на разных уровнях морфологической организации органа представляют собой случайные величины, устойчивость и параметры которых могут быть описаны

только с привлечением статистических методов и расчетом моментов нулевой, первой, второй, третьей степени и высших порядков (среднее, его дисперсия, среднее квадратическое отклонение, ошибка среднего, асимметрия, эксцесс). В этой связи зависимости между стереометрическими свойствами одного объекта и между разными объектами являются не функциональными, а корреляционными.

В силу этого среди всех разделов математической статистики наиболее важным для решения указанных задач является корреляционный анализ. Этот метод позволяет изучать взаимозависимость между факторами их «удельный вес» при других воздействиях. Не все факторы, изученные в процессе проведения морфологического эксперимента, являются случайными величинами, поэтому возникает необходимость установить типы зависимостей между изучаемыми классами случайных и неслучайных величин. Эти задачи решаются дополнением корреляционного анализа регрессионным, который, в отличие от корреляционного, представляет собой метод определения степени влияния каждого фактора на «вход» системы и оценки степени его влияния с помощью различных критериев. Поскольку регрессионный анализ применим независимо от того, имеются случайно либо неслучайно влияющие факторы или они отсутствуют, он значительно шире корреляционного. Важным достоинством регрессионного анализа является и то, что он применим при отсутствии нормального распределения параметров, характеризующих изучаемые факторы. Это особенно важно потому, что в патологии могут встречаться и асимметричные распределения, которые являются следствием самого, патологического процесса.

При описании метрических свойств структурно-функциональных элементов конкретной морфологической системы, отражающей динамику патологического процесса, следует отобрать наиболее существенные факторы. Однако биологические системы довольно сложны, поэтому нельзя ограничивать анализ малым числом изучаемых факторов, так как из-за этого не будут вскрыты связи, лежащие в основе изучаемого явления. Существующий аппарат теории вероятностей и математической статистики наряду с хорошо разработанными техническими средствами вычислений (электронно-вычислительные машины третьего и четвертого поколения) позволяет проводить многомерный анализ связей.

Многофакторный корреляционно-регрессионный анализ опирается на мощный математический аппарат и дает возможность получить совокупный коэффициент множественной корреляции для линейной формы связи и множественное корреляционное отношение для нелинейных зависимостей, коэффициенты множественного уравнения регрессии, оценку значимости этих коэффициентов, остаточную и общую дисперсию, общие и частные коэффициенты детерминации и др. Все это позволяет проверить правильность отобранных исследователем ведущих факторов процесса, их общее влияние на морфологическую организацию системы, «вес» каждого отдельного фактора, его информативность, провести отсев несущественных факторов. При изучении морфологических проявлений патологического процесса в динамике в качестве одной из зависимых переменных рекомендуется использовать и фактор времени. Тогда полученные при многомерном анализе-модели будут стохастическими, т.е. вероятностными, отражающими динамику изменений отношений между метрическими свойствами морфологических элементов во времени (Автандилов Г.Г., 1975).

В последующих главах приведены сведения о наиболее употребительных методах двухмерного и многомерного корреляционно-регрессивного анализа, которые дают системные представления о закономерностях нормальной организации и структурных изменений объекта изучения в условиях патологии.