

Следствием проживания в водной среде является ряд проблем с осморегуляцией, с которыми сталкиваются как пресноводные, так и морские рыбы. Почти всем рыбам присуще осмотическое давление, показатель которого ниже (солонowodные рыбы) или выше (пресноводные рыбы) чем осмотическое давление внешней среды. Единственным исключением являются миксины, концентрация солей в организме которых совпадает с таковой в морской воде. Хрящевые рыбы — изоосмотические но, при этом, в организме хрящевых рыб концентрация солей намного ниже, чем в окружающей среде. Выравнивание осмотического давления при этом достигается благодаря повышенному содержанию мочевины и триметиламинооксида (ТМАО) в крови. Поддержание низкой концентрации солей в организме хрящевых рыб осуществляется благодаря выделению солей почками, а также специализированной ректальной железой, которая соединяется с пищеварительным трактом. Ректальная железа концентрирует и выводит как ионы натрия, так и хлорид-ионы из крови и тканей организма.

Костистые рыбы не являются изоосмотическими, поэтому в ходе эволюции выработали механизмы, которые позволяют осуществлять вывод или задержку ионов. Морские костистые рыбы с низкой (относительно окружающей среды) концентрацией ионов в организме постоянно теряют воду, которая под действием осмотического давления выходит из их тканей наружу. Эти потери компенсируются за счет питья и фильтрации соленой воды. Катионы натрия и хлорид-ионы выводятся из крови через жаберные мембраны, в то время как катионы магния и сульфатные анионы выводятся почками. Пресноводные рыбы сталкиваются с противоположной проблемой, благодаря наличию в организме солей в концентрации высшей, чем в окружающей среде. Осмотическое давление в их организме выравнивается благодаря захвату ионов из водной среды через жаберные мембраны, а также благодаря выделению большого количества мочевины.