

Рис. 6.6. Циркуляция возбуждения в кольце неоднородной по рефрактерности активной среды

§ 22. Ревербератор в среде с отверстием

На основе методов математического моделирования была показана возможность существования принципиально иного механизма циркуляции автоволн в активных средах.

В этой модели рассматривается плоская однородная активная среда, имеющая отверстие (например, отверстие, образованное полой веной в предсердии), вокруг которого циркулирует волна возбуждения. Важнейшая особенность такого процесса заключается в том, что фронт автоволны распространяется по активной среде не прямолинейно (рис. 6.2), а закручивается в виде спирали вокруг отверстия. Качественно процесс образования спиральной волны показан на рис. 6.7, результат эксперимента на форзаце табл. I. Автоволна касается края отверстия и, переходя от положения 1 к положению 2 и далее к 3, 4, вращается вокруг границы этого отверстия и становится источником циркулирующих спиральных волн в активной среде.

Ревербераторами называются источники спиральных волн в АС. Период вращения автоволны ревербератора:

$$T = \frac{l}{V},$$

где l – периметр отверстия или ядра ревербератора.

Величины l и V зависят от параметров активной среды. Показано, чем большую кривизну имеет фронт волны (она наибольшая на границе ядра), тем меньше его скорость, поэтому λ автоволны в этом случае может быть непостоянной.

Ядро ревербератора может представлять собой анатомическое отверстие (по Винеру), но может быть и невозбудимой зоной, или, наконец, зоной с существенно пониженной возбудимостью. Образованием таких зон могут сопровождаться сердечные патоло-

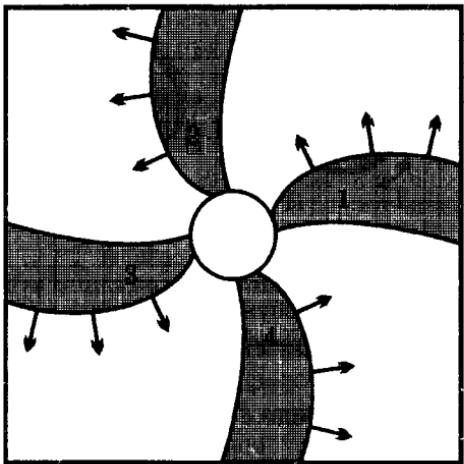


Рис. 6.7. Ревербератор в АС вокруг отверстия
(стрелки – направления распространения фронта волны)

гии (некроз, ишемия и др.). Возникновение спиральных волн возбуждения вокруг отверстий полых вен в предсердиях, объясняет механизм ряда предсердных аритмий.

Возникновение ревербератора обычно связано с разрывом фронта волны, механизма которого обсуждается ниже.

§ 23. Трансформация ритма в неоднородной активной среде

На рис. 6.8 представлена схема трансформации ритма в неоднородной среде, состоящей из двух областей с различающимися периодами рефрактерности так, что $R_2 > R_1$.

Если период рефрактерности выделенного участка среды R_2 больше периода рефрактерности остальной части среды R_1 и если интервал между посылкой двух импульсов возбуждения T меньше периода рефрактерности R_2 : $T < R_2$, вторая волна не может возбудить область с $R_2 > R_1$.

Это происходит потому, что τ -зона второго импульса на границе неоднородности касается зоны затянувшегося рефрактерного хвоста первого импульса. Это место обведено на рис. 6.8б кружком. Возникнет разрыв фронта волны. В данном примере каждая вторая волна в области с R_2 будет выпадать. Таким образом, получив два стимулирующих импульса, активная среда в зоне с R_1 проведет их без изменений оба, а в зоне с R_2 пройдет лишь только первый импульс и в ней возникнет аритмия. Если бы второй импульс пошел после окончания рефрактерно-