

По величине тока, токи подразделяются на:

- неощущаемые (0,5 – 0,6 мА) перемен., 5-7 мА пост.;
- ощущаемые (0,6 – 1,5 мА) перемен., 7-15 мА пост.;
- отпускающие (5-10мА) перемен., 20-50 мА пост.;
- неотпускающие (10-15мА) перемен., 50-80 мА пост.;
- удушающие (15-50мА) перемен., 80-100 мА пост.;
- фибрилляционные (50-100мА) перемен., 100-300 мА пост.;
- оказывающие тепловые воздействия (5А и выше).

| Вероятность возникновения ощущения, % | Пороговый ощутимый ток, мА |
|---------------------------------------|----------------------------|
| 99,9 | 1,59 |
| 50 | 1,11 |
| 10 | 0,91 |
| 5 | 0,86 |
| 1 | 0,78 |
| 0,1 | 0,63 |

Т.е. воздействие переменного тока 0,63 мА 50 Гц будет ощущать 1 человек из тысячи, а ток 1,59 мА – 999 человек.

| Вероятность возникновения эффекта неотпускания, % | Пороговый неотпускающий ток, мА |
|---|------------------------------------|
| 99,9 | 24,6 |
| 50 | 14,9 |
| 10 | 10,9 |
| 5 | 9,8 |
| 1 | 7,7 |
| 0,1 | 5,3 |

Т.е. переменный ток 5,3 мА 50 Гц является неотпускающим для одного человека из тысячи, а ток 24,6 мА – для 999 человек.

| Вероятность возникновения фибрилляции сердца, % | Пороговый фибрилляционный ток, мА | |
|---|--------------------------------------|------------|
| | Переменный, 50 Гц | Постоянный |
| 99,9 | 367 | 1600 |
| 50 | 157 | 681 |
| 10 | 111 | 428 |
| 5 | 100 | 432 |
| 1,0 | 83 | 358 |
| 0,1 | 67 | 290 |

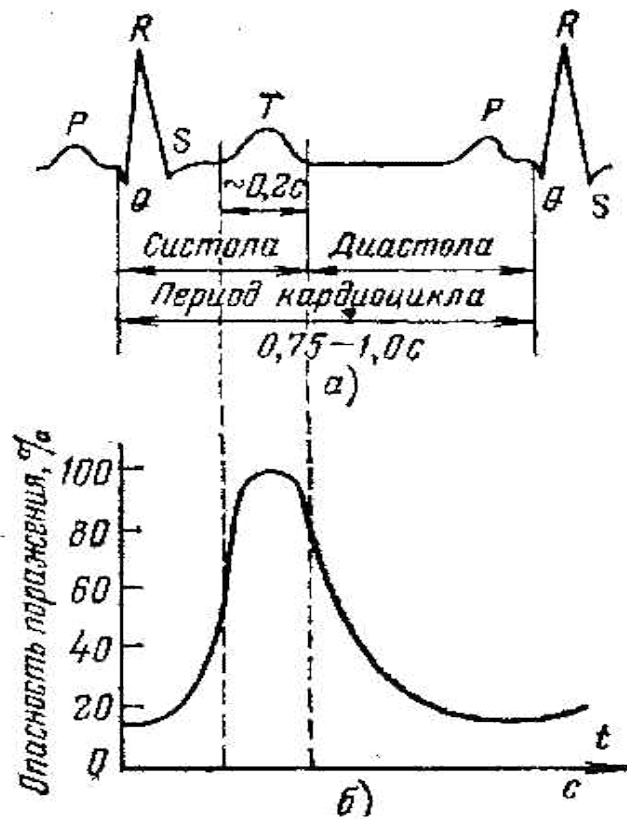


Рис. 1. Опасность поражения человека током в зависимости от совпадения времени прохождения тока с различными фазами кардиоцикла

a – электрокардиограмма здорового человека (в схематичном представлении); *b* – вероятность возникновения фибрилляции сердца

Установлено, что чувствительность сердца к электрическому току неодинакова в разные фазы его деятельности. Наиболее уязвимым сердцу оказывается в фазе T , продолжительность которой около 0,2 с. Поэтому если во время фазы T через сердце проходит ток, то, как правило, возникает фибрилляция сердца; если же время прохождения тока не совпадает с фазой T , то вероятность возникновения фибрилляции резко уменьшается. Например, опыты над животными показали, что ток промышленной частоты разного значения (вплоть до 10 А) и длительностью 0,2 с, как правило, не вызывает фибрилляции сердца, если время прохождения его совпадает с периодом сокращения предсердий (пик P) или желудочков (пик QRS). При совпадении же тока с фазой T смертельное поражение наступает при 0,6 - 0,7 А той же длительности.

| Значение тока, мА | Характер воздействия | |
|-------------------|---|--|
| | Переменный ток 50 Гц | Постоянный ток |
| <i>0,6—1,6</i> | Начало ощущения — слабый зуд, пощипывание кожи под электродами | Не ощущается |
| <i>1,6—5</i> | Ощущение тока распространяется и на запястье руки, слегка сводит руку | Не ощущается |
| <i>5—8</i> | Болевые ощущения усиливаются во всей кисти руки, сопровождаются судорогами; слабые боли ощущаются во всей руке, вплоть до предплечья. Руки, как правило, можно оторвать от электродов | Начало ощущения. Впечатление нагрева кожи под электродом |
| <i>8—10</i> | Сильные боли и судороги во всей руке, включая предплечье. Руки трудно, но в большинстве случаев еще можно оторвать от электродов | Усиление ощущения нагрева |
| <i>10—20</i> | Едва переносимые боли во всей руке. Во многих случаях руки невозможно оторвать от электродов. С увеличением продолжительности протекание тока боли усиливаются | Еще большее усиление ощущения нагрева как под электродами, так и в прилегающих областях кожи |
| <i>20—25</i> | Руки парализуются мгновенно, оторваться от электродов невозможно. Сильные боли, дыхание затруднено | Еще большее усиление ощущения нагрева кожи, возникновение ощущения внутреннего нагрева. Незначительные сокращения мышц рук |

| Значение тока, мА | Характер воздействия | |
|-------------------|---|--|
| | Переменный ток 50 Гц | Постоянный ток |
| 25—50 | Очень сильная боль в руках и груди. Дыхание крайне затруднено. При длительном токе может наступить паралич дыхания или ослабление деятельности сердца с потерей сознания | Ощущение сильного нагрева, боли и судороги в руках. При отрыве рук от электродов возникают едва переносимые боли в результате судорожного сокращения мышц |
| 50—90 | Дыхание парализуется через несколько секунд, нарушается работа сердца. При длительном протекании тока может наступить фибрилляция сердца | Ощущение очень сильного поверхностного и внутреннего нагрева, сильные боли во всей руке и в области груди. Затруднение дыхания. Руки не возможно оторвать от электродов из-за сильных болей при нарушении контакта |
| 100 | Фибрилляция сердца через 2-3 с; еще через несколько секунд — паралич сердца | Паралич дыхания при длительном протекании тока |
| 300 | То же действие за меньшее время | Фибрилляция сердца через 2-3 с; еще через несколько секунд — паралич дыхания |
| более 5000 | Дыхание парализуется немедленно — через доли секунды. Фибрилляция сердца, как правило, не наступает; возможна временная остановка сердца в период протекания тока. При длительном протекании тока (несколько секунд) тяжелые ожоги, разрушения тканей | |

Величины тока и напряжения и время их воздействия

| | | | | | | |
|---------------------------|---------------|-------|----|-----|-----|-----|
| Время действия, сек | Длитель но | До 30 | 1 | 0,5 | 0,2 | 0,1 |
| Величина тока, мА | 1 | 6 | 50 | 100 | 250 | 500 |
| Величина напряжения, В | 6 | 36 | 50 | 100 | 250 | 500 |