

## ДОСТОИНСТВА МЕТОДА КОРОТКОВА ПРИ МОНИТОРИРОВАНИИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

НИИ кардиологии им. акад. В.А.Алмазова МЗ РФ Санкт-Петербург

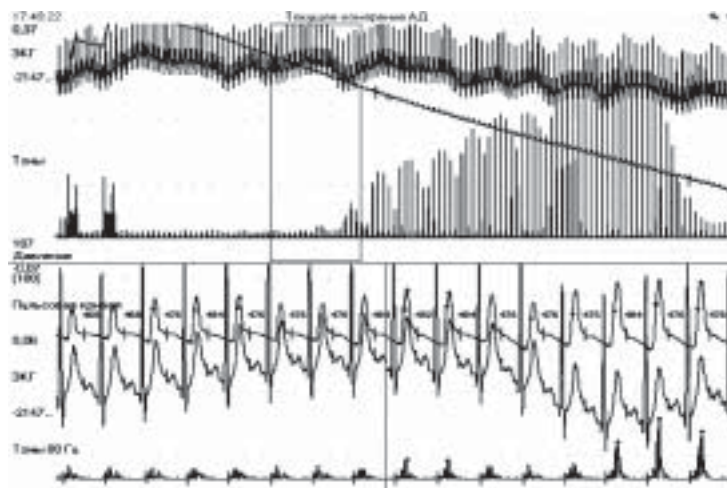
Вот уже сто лет акустический метод измерения артериального давления (АД), предложенный нашим соотечественником Н.С.Коротковым, является единственным официально утвержденным способом неинвазивного определения АД. Метод Короткова, которым мы все постоянно пользуемся в повседневной практике, безусловно не нуждается в какой-либо защите. Однако, в последние годы все чаще стали высказываться мнения, что при мониторинге АД можно обойтись без этого метода. Почти половина выпускаемых мониторов для суточного мониторинга АД (СМАД) уже не использует акустический метод, проводя измерения по осциллометрии. В данной работе, поэтому, мы постарались разобраться в достоинствах и ограничениях обоих методов.

Наиболее очевидное преимущество осциллометрического метода заключается в отсутствии микрофона - для измерения достаточно только наложения манжеты, тогда как для получения результата по методу Короткова необходимо правильное наложение микрофона и отсутствие дислокации его в течение времени наблюдения. Это важное преимущество при самоконтроле АД пациентом, так как вероятность неправильной постановки микрофона самим больным весьма высока, что приведет к невозможности измерения или получению неверных цифр. Так например, если микрофон не прижимается манжетой к артерии, то амплитуда тонов будет очень низкой и измерение неудачным. Если же микрофон находится под верхней частью манжеты, то возможно резкое завышение систолического АД из-за «постукивания» пульсовой волны даже при пережатой манжете (рис. 1).

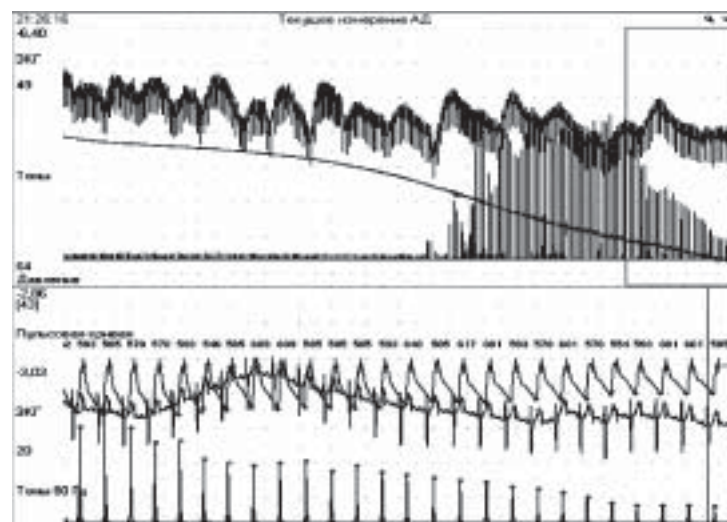
При профессиональном исследовании, таком как мониторинг АД, когда установка производится специально обученным медперсоналом, значимость этого преимущества сводится на нет. Опытные медсестра или врач правильно позиционируют микрофон, а возможность дислокации его относительно артерии исключается отдельной от манжеты установкой - «приклеиванием» к коже.

Следующий часто упоминаемый «недостаток» метода Короткова - широкая распространенность индивидуальных особенностей тонов, при которых могут быть получены неверные цифры АД. Например, при «акустическом» провале, когда тоны во второй фазе очень низкочастотны и не слышатся, может быть занижено систолическое АД. При так называемом «бесконечном» тоне Короткова, когда звуковые явления в сосуде продолжаются до очень низкого

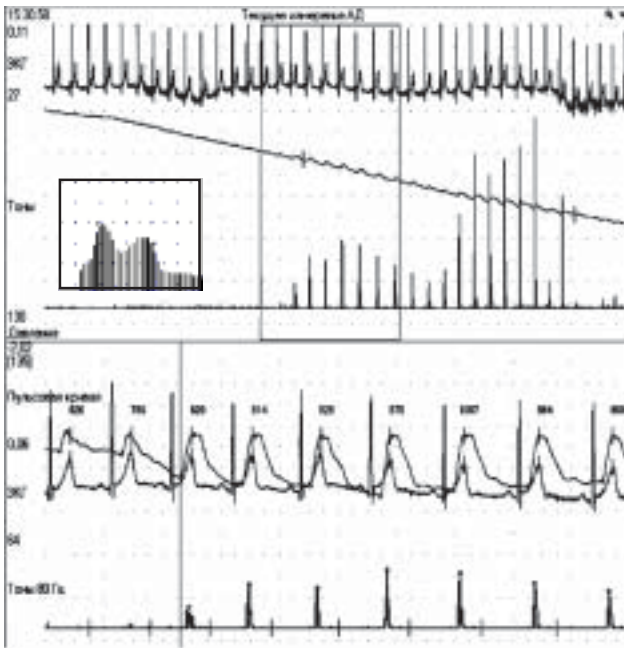
давления в манжете, высока вероятность занижения диастолического АД (рис. 2). В целом, те или иные особенности тонов могут наблюдаться у 5-7% больных, осложняя применение метода.



*Рис. 1. Появление «псевдотонов» при дислокации микрофона в верхнюю часть манжеты. Синхронная запись ЭКГ, давления в манжете и огибающей тонов Короткова. На верхнем рисунке – все измерение АД, на нижнем – участок, выделенный рамкой. Можно видеть, что звуковые явления появляются с самого высокого давления в манжете в 280 мм рт.ст., тогда как при снижении давления до 175 мм рт.ст. возникают истинные тоны Короткова, которые довольно трудно отличить от предшествующих «постукиваний».*



*Рис. 2. «Бесконечный» тон Короткова после нагрузки. Сигналы соответствуют рис. 1. Можно видеть, что звуковые явления продолжают, несколько уменьшаясь по амплитуде, вплоть до давления в манжете близкого к «нулю». По осциллометрическому методу момент диастолического АД соответствует резкому приглушению тонов при снижении давления до 74 мм рт.ст.*



**Рис. 3.** В рамке представлен «двугорбый колокол» амплитуды осцилляций давления в манжете. Наличие двух вершин «колокола» приводит к занижению систолического АД на 35 мм рт.ст.. По тонам Короткова АД определено правильно. Сигналы показаны как на рис. 1 и 2.

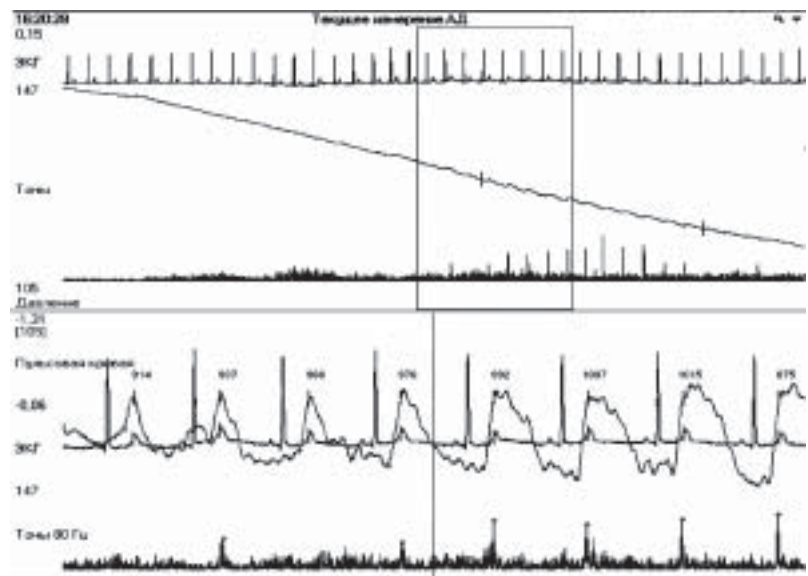
Однако, по нашему мнению, тот факт, что индивидуальные особенности тонов Короткова хорошо известны врачам, является скорее достоинством, чем недостатком метода. Врачи умеют оценивать АД и у больных с особенностями. Например, при «бесконечном» тоне опытный врач обычно определит диастолическое АД не по пятой, а по четвертой фазе тонов - при резком их приглушении. При осциллометрии особые варианты пульсаций также встречаются, но мы их плохо знаем и не умеем устранять. В качестве примера можно привести часто наблюдаемый «двугорбый колокол», когда амплитуда пульсаций изменяется не монотонно, и возможно занижение систолического или завышение диастолического АД (рис. 3). По нашему опыту те или иные особенности осциллограммы наблюдаются у каждого десятого пациента, но, к сожалению, врачи не знают - что можно сделать, чтобы не получать в этих случаях неверных цифр АД.

Еще одно ограничение применения метода Короткова - чувствительность к шумам в окружающем пространстве. При выраженном шуме, каковой бывает, например, в поезде метро, тона Короткова «тонут» в нем и уверенное измерение АД невозможно (рис. 4). Данное свойство ограничивает применение метода для обследования, например, летчиков, но в клинической практике этот недостаток не значим - по наличию шума на микрофоне бракуется обычно не более 1-2% измерений. Кроме того, значимость внешнего шума уменьшается при применении дифференциальных микрофонов.

Наиболее значимое для мониторинга АД ограничение акустического метода - наличие пациентов с глухими тонами, когда тоны не слышны или нет уверенности в том, что слышимы все фазы тонов. У подобных пациентов АД по методу Короткова либо не определяется, либо возможны ошибки - занижение систолического и завышение диастолического АД. Число таких больных в популяции при выслушивании в бодрствующем состоянии в покое составляет от 2 до 5%. При мониторинге этот процент может увеличиваться до 5-10% из-за снижения амплитуды во сне ночью. Уменьшение звучности тонов во сне наблюдается у всех пациентов, а у некоторых из них оно может оказываться критично в плане точности измерения АД. Осциллометрия имеет здесь явные преимущества - столь низкоамплитудные пульсации, по которым нельзя уверенно определить АД, встречаются с частотой не более 0,1% только при выраженном ожирении.

С другой стороны осциллометрический метод имеет и недостатки. При измерении в покое по данным большинства исследований его точность несколько ниже чем по Короткову. Так например, при присвоении класса по протоколу BHS90 или BHS93 мониторы, работающие по Короткову, обычно соответствуют классу A/A, тогда как осциллометрические мониторы чаще имеют класс B/A. Это понятно, так как за «эталонное» АД обычно берется давление, измеренное двумя экспертами по методу Короткова. Данный недостаток не столь значим, так как приборы совершенствуются и точность измерения АД в покое постоянно повышается.

Гораздо более значима низкая помехоустойчивость измерения АД по осциллометрическому методу во время физической активности пациента. При минимальных движениях рукой, какие бывают даже при спокойной ходьбе, возникают выраженные колебания давления в манжете, которые маскируют пульсации артерии и делают невозможным измерение по осциллометрии (рис. 5). В результате этого при использовании только осциллометрического метода необходима полная неподвижность

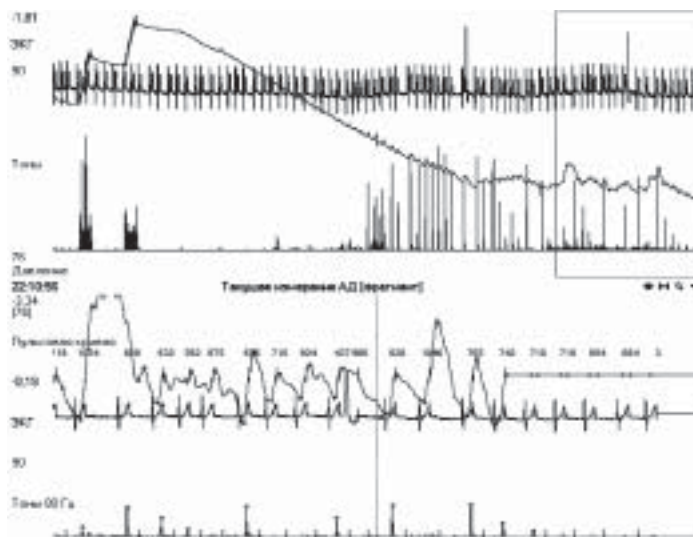


**Рис. 4.** Постоянный шум при поездке в метро делает плохоразличимыми тоны Короткова (измерение по осциллометрии возможно). Сигналы на рисунке соответствуют рис. 1.

пациента во время измерения - в противном случае измерение будет забраковано. В дневное время во время активности пациента преобладают измерения, забракованные по пульсациям давления, тогда как измерение по тонам Короткова в большинстве этих случаев возможно.

Так по нашим данным при обследовании 60 больных во время подъема по лестнице удалось правильно измерить АД по методу Короткова в 85% случаев, тогда как осциллометрический метод смог определить АД только у 8,3% больных ( $p < 0,05$ ). По данным А.Н.Рогозы (1996) удалось успешно измерить АД во время велоэргометрии в 93% случаев при применении метода Короткова и всего в 18% при использовании осциллометрии. Таким образом, осциллометрический метод не позволяет оценивать АД во время свободного поведения пациента. При использовании только этого метода значительно снижается диагностическая ценность СМАД, так как врач видит только изменения давления в покое, что достаточно для выявления ночной гипертензии или «синдрома белого халата», но явно недостаточно для характеристики всего суточного профиля АД. Особенности осциллометрического и Коротковско-го методов измерения АД при мониторинговании подытожены в табл. 1.

Рассмотрев достоинства и ограничения обоих способов, можно сделать вывод, что для СМАД должны применяться мониторы, обеспечивающие измерение по двум методам. У пациентов со звучными тонами Короткова они позволяют измерять АД во время активности больного и получать минимальное число бракованных измерений, проведенных с высокой точностью акустическим методом. В случаях глухих тонов или при измерении в условиях выраженного внешнего шума, прибор измерит АД по альтернатив-



*Рис. 5. Минимальные движения рукой при ходьбе приводят к колебаниям давления и отказу монитора использовать осциллометрический метод. Обозначения соответствуют рис. 1.*

*Таблица 1.*

**Сравнительные возможности метода Короткова и осциллометрии при СМАД.**

Метод Короткова	Осциллометрия
Метод утвержден на самом высоком уровне (ВОЗ, 1935 г.).	Метод не утвержден (точность измерения АД в покое обычно ниже).
Требует правильного расположения микрофона.	Не требует наложения микрофона и может измерять через тонкую ткань.
Индивидуальные особенности сигнала хорошо известны.	Индивидуальные особенности сигнала практически неизвестны
Неприменим у больных с «глухими» тонами (до 5-10 % пациентов).	Позволяет измерять АД почти у всех больных (исключения <1%).
Устойчиво работает при движениях больного (<8% бракованных измерений).	Неустойчиво работает при движениях (до 80-85% бракованных измерений).

ному осциллометрическому методу и цифры АД тем не менее будут получены. В измерениях, где нет помех по давлению и есть звучные тоны, комбинация двух методов при совпадении результатов даст врачу дополнительную уверенность в правильности измерения.