

**Zatokowe zaburzenia rytmu.** Związane z fazą oddechową, zatokowe zaburzenia rytmu, polegające na przyspieszeniu rytmu zatokowego podczas wdechu oraz jego zwolnieniu w trakcie wydechu, nie są zjawiskiem nieprawidłowym i pojawiają się najczęściej u zdrowych młodych osób. Zatokowe zaburzenie rytmu charakteryzuje się obecnością załamka P o prawidłowej i stałej morfologii, a odstępy P-P różnią się o ponad 160 milisekund. Zatokowe zaburzenia rytmu, niezwiązane z fazą oddechową, charakteryzują się brakiem zależności rytmu zatokowego od fazy oddechowej i mogą zostać nasilone przez użycie leków, wpływających na nerw błędny, takich jak digoksyna czy morfina. Mechanizm tych zaburzeń pozostaje nieznany. Pacjenci z tym rodzajem zaburzenia rytmu serca są najczęściej w podeszłym wieku oraz mają współistniejącą chorobę serca, chociaż ten rodzaj arytmii nie jest markerem strukturalnego uszkodzenia mięśnia serca. Należy podkreślić, że żaden rodzaj zatokowych zaburzeń rytmu, związanych lub niezwiązanych z fazą oddechową, nie ma związku z chorobą węzła zatokowego. Ponadto oddechowa zmienność kształtu załamka P może być widoczna w odprowadzeniach z nadcięża dolnej i nie powinna zostać pomyłona z zespołem wędrującego stymulatora przedsionka, w którym nie ma związku z fazą oddechową i zniekształcenia występują stale<sup>25,26</sup>.

Rzadko spotykanym zaburzeniem rytmu serca, które pojawia się w trakcie rytmu zatokowego, współistniejącego z zaawansowanym blokiem przedsionkowo-komorowym lub blokiem całkowitym, jest komorowa oddechowa niemiarywość zatokowa. Charakterystycznym objawem jest skrócenie odstępu P-P w przypadku obecności zespołów QRS oraz wydłużenie odstępu P-P przy ich braku (ryc. 5-4). Mechanizm powstawania zaburzeń jest nieustalony, ale może być związany z niezależnym mechanicznym skurczem komór, co prowadzi do zwiększenia dopływu krwi do węzła zatokowego, który następnie powoduje zwiększenie częstości powstawania impulsów. Komorowa oddechowa niemiarywość zatokowa nie jest patologicznym zaburzeniem rytmu i nie powinna być mylona z przedwczesnymi kompleksami przedsionkowymi (*premature atrial complex* – PAC) lub blokiem zatokowo-przedsionkowym.

## BADANIE ELEKTROFIZJOLOGICZNE

### Rola badania elektrofizjologicznego

Rozpoznanie choroby węzła zatokowego przeważnie opiera się na ocenie objawów klinicznych oraz zmian w zapisie EKG, które zwykle są wystarczające do wdrożenia określonego sposobu postępowania. Jeśli objawy oraz choroba węzła zatokowego mają swoje odzwierciedlenie w zapisie EKG, to dalsze dokumentowanie z użyciem metod inwazyjnych nie jest potrzebne. Podobnie bezobjawowi pacjenci z chorobą węzła zatokowego nie wymagają dodatkowej diagnostyki, ponieważ w takich przypadkach leczenie nie jest wskazane. Jednak inwazyjne badanie elektrofizjologiczne może mieć znaczenie u pacjentów z objawami, wynikającymi z choroby węzła zatokowego w przeszłości, które nie zostały udokumentowane podczas przedłużonego monitorowania. W takich przypadkach badanie elektrofizjologiczne dostarcza informacji,

które powinny zostać użyte do wprowadzenia odpowiedniej terapii. Najbardziej przydatne pomiary obejmują ogólną ocenę funkcji węzła zatokowego, będącą odpowiedzią na atropinę i wysiłek fizyczny, oraz czas powrotu rytmu zatokowego (*sinus node recovery time* – SNRT)<sup>24</sup>.

### Czas powrotu rytmu zatokowego

Węzeł zatokowy stanowi pierwowzór automatyzmu. Automatyzm charakteryzuje się spontaniczną depolaryzacją, zahamowaną stymulacją o wysokiej częstotliwości, następującą rozgrzewką oraz stopniowym powrotem do podstawowej długości cyklu stymulacji. SNRT określa odstęp między zakończonym ostatnim okresem wystymulowanym a powrotem funkcji węzła zatokowego, który manifestuje się w EKG załamkiem P po ostatnim wystymulowanym pobudzeniu. Parametr ten jest wykorzystywany klinicznie do oceny automatyzmu węzła zatokowego<sup>25,26,32</sup>.

#### Technika wykonania

**Miejsce stymulacji.** Stymulację zwykle wykonuje się w prawym przedsionku w pobliżu węzła zatokowego, tak aby skrócić czas przewodzenia z węzła oraz do węzła zatokowego.

**Długość cyklu stymulacji (*cycle length* – CL).** Pomiar SNRT wykonuje się najczęściej po kilku długościach cyklu stymulacji. Stymulację rozpoczyna się z CL krótszym od zatokowego CL. Po odpoczynku, trwającym jedną minutę, powtarza się stymulację o krótszym CL (spadki typowo o 50–100 milisekund) aż do stymulacji CL wynoszącym 300 milisekund<sup>24</sup>.

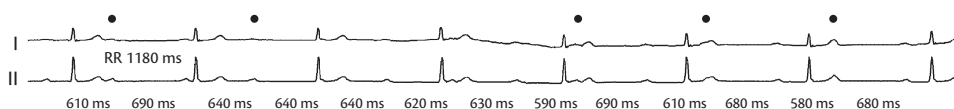
**Okres trwania stymulacji.** Jednorazowo stymulacja jest kontynuowana przez 30 do 60 sekund. Chociaż stymulacja, trwająca powyżej 15 sekund, przeważnie nie ma wpływu na SNRT u zdrowych osób, to u pacjentów z chorobą węzła zatokowego po dłuższym okresie stymulacji można obserwować zahamowanie. Preferuje się ponadto wykonanie stymulacji cyklu stymulacji (CL) o różnym okresie trwania (30, 60 i/lub 120 sekund) w celu upewnienia się, że zatokowy blok wejścia nie przesłania prawdziwego SNRT<sup>24</sup>.

#### Pomiary

W celu określenia SNRT stosuje się kilka odstępów.

**Czas powrotu rytmu zatokowego.** SNRT to najdłuższy odstęp między ostatnim pobudzeniem wystymulowanym a pierwszym pobudzeniem zatokowym w określonej długości cyklu stymulacji (CL). W warunkach prawidłowych SNRT wynosi od 350 do 550 milisekund, a najczęściej stosuje się wartości 500 milisekund (ryc. 5-5). Krótszy SNRT występuje przy skróceniu podstawowej zatokowej długości cyklu stymulacji (CL) i z tego względu stosuje się wiele metod korygujących<sup>25,26,33</sup>.

**Skorygowany czas powrotu rytmu zatokowego.** Skorygowany SNRT jest równy różnicy SNRT oraz podstawowej zatokowej długości cyklu (CL). Prawidłowe wartości skorygowanego SNRT wynoszą od 350 do 550 milisekund, z tym że najczęściej wykorzystywaną wartością jest 500 milisekund (ryc. 5-5). Jednak w przypadku wolnego rytmu zastosowanie korekcji może prowadzić do odchylenia wyników. Na przykład u pacjenta z objawową bradykardią przy długości cyklu stymulacji, wynoszącej 1500



**RYCINA 5-4** Komorowa oddechowa niemiarywość zatokowa. Widoczne są zapisy z dwóch powierzchniowych odprowadzeń EKG podczas rytmu zatokowego z całkowitym blokiem przedsionkowo-komorowym (AV) i rytmem ucieczki pochodzącym z łącza (długość cyklu 1180 milisekund). Rozkojarzone załamki P pojawiają się w różnych odstępach czasowych podczas rytmu komorowego (liczby poniżej rysunku przedstawiają długość odstępów P-P). Czarne kropki powyżej rysunku wskazują załamki P, otaczające kompleks QRS, które pojawiają się wcześniej (komorowa niemiarywość oddechowa).

