také schopny aktivního pohybu v mezibuněčném prostoru a mohou prostupovat hemato-encefalickou bariérou. V patogenezi lymeské karditidy hraje pravděpodobně významnou roli imunitně zprostředkované buněčné poškození, které může být způsobeno zkříženou reakcí mezi antigeny *Borrelia burgdorferi* a kardiálními epitopy (4). V histologických nálezech bývá přítomna intersticiální lymfocytóza a mírná fibróza. T buňky převažují nad B buňkami, obzvláště nápadné jsou plazmatické buňky. Nekróza kardiomyocytů je přítomna pouze minimálně (5). Přítomnost spirochet v autoptickém vzorku myokardu je zobrazena na obrázku 1. *In vitro* se mohou borrelie vyskytovat jak intracelulárně, tak extracelulárně. Oproti tomu, *in vivo* se spirochety vyskytují výhradně extracelulárně. Na základě analýzy biopsií elektronovým mikroskopem byly prokázány různé morfologie spirochet od obvyklých forem až po kulovité útvary (tzv. blebs), které vznikají nejspíše za suboptimálních podmínek, působením imunitního systému nebo antibiotik (6).

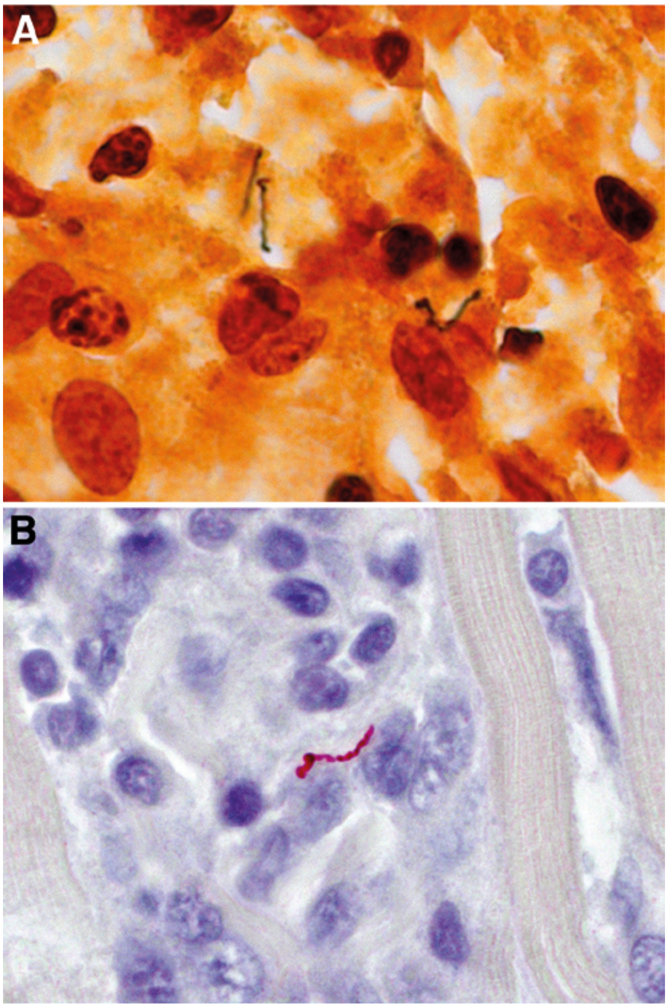
Klinické příznaky lymeské karditidy zahrnují únavu, synkopy, závratě, mdloby, dušnost, palpitace nebo bolest na hrudi. Nejčastějším patofyziologickým podkladem pro tyto symptomy je porucha převodního systému myokardu. Jako další manifestace karditidy byla popsána také myokarditida, perikarditida, pankarditida, dilatační kardiomyopatie a srdeční selhání. Zdokumentováno je také několik ojedinělých případů lymeské endokarditidy (7).

Dle dostupné literatury mají vyšší riziko atrioventrikulární blokády (AV blokády) při lymeské karditidě mladší muži ve věkovém rozmezí 15 až 30 let (8). Tíže AV blokády se může rychle měnit, přičemž přibližně u dvou třetin pacientů dochází k progresi až k AV blokádě III. stupně. Z toho důvodu je nezbytná kontinuální monitorace srdečního rytmu. V některých případech je vyžadováno zavedení dočasné kardiostimulace. AV blok asociovaný s lymeskou karditidou však bývá většinou přechodné povahy. I z tohoto důvodu je důležité na borreliovou karditidu při diagnostice myslet, protože včasná adekvátní léčba může předejít potenciálně zbytečné implantaci trvalého kardiostimulátoru. V literatuře jsou popsány kazuistiky úspěšných explantací kardiostimulátoru u pacientů s poruchou převodního systému, kteří byli po diagnóze lymeské karditidy cíleně přeléčeni antibiotiky (9). U malého počtu pacientů s přetrvávajícím AV blokem vyššího a 3. stupně je implantace trvalého kardiostimulátoru indikována. Podle rozsáhlé retrospektivní studie byl trvalý kardiostimulátor implantován přibližně 1 % pacientů, kteří byli hospitalizováni pro lymeskou borreliózu, což odpovídá přibližně 11 % pacientů s diagnózou lymeské karditidy (10).

Ačkoli bývá lymeská karditida většinou přechodným onemocněním s velmi dobrou odpovědí na terapii, ojediněle se mohou objevit i fatální případy (11). K závažným komplikacím může vést také lymeská perikarditida, při které může být vyžadováno provedení perikardiocentézy v důsledku hrozící nebo manifestní srdeční tamponády (12). V těchto případech lze prokázat přítomnost spirochet borrelií nepřímou imunofluorescencí nebo jinými metodami přímo z perikardiální tekutiny. V současné literatuře neexistují jednoznačné důkazy o souvislosti proběhlé borreliózy a pozdějšího rozvoje dilatační kardiomyopatie (13).

Diagnostika lymeské karditidy se opírá o typické klinické projevy, anamnestické údaje (např. přisátí klíštěte nebo erythema migrans) a laboratorní průkaz borreliové infekce. Metodou volby pro diagnostiku lymeské borreliózy je dvoustupňový průkaz infekce pomocí stanovení specifických protilátek metodou ELISA a Western blotting. V časných fázích infekce mohou být hladiny protilátek negativní, zejména u pacientů s erythema migrans. Senzitivita vyšetření je v případě lymeské karditidy vysoká; průkaz protilátek alespoň v jedné třídě imunoglobulinů se objevuje u 90–100 % pacientů (14). Jako doplňkové vyšetření může sloužit přímý průkaz borrelií metodou PCR, například ve vzorku perikardiální tekutiny při borreliové perikarditidě. K potvrzení diagnózy a monitorování průběhu onemocnění lze využít magnetickou rezonanci myokardu (MRI), avšak ve většině případů to nebývá nutné. (MRI pozdního sycení myokardu při lymeské myokarditidě je znázorněn na obrázku 2). V klinické praxi může být užitečné stanovení SILC skóre („The suspicious index in Lyme carditis"), na základě kterého můžeme odhadnout pravděpodobnost, že nově vzniklá AV blokáda etiologicky souvisí s borreliovou infekcí (Tab. 1). Přímý průkaz borrelií kultivací se v praxi využívá okrajově. Pro vědecké účely pak lze využít přímého průkazu spirochet elektronovou mikroskopií.

Obr. 1. *Infiltrace myokardiální tkáně spirochetami; A (Warthin-Starry barvení); B (imunohistochemie)*



Převzato z: Muehlenbachs A et al., Cardiac Tropism of Borrelia burgdorferi: An Autopsy Study of Sudden Cardiac Death Associated with Lyme Carditis (5)