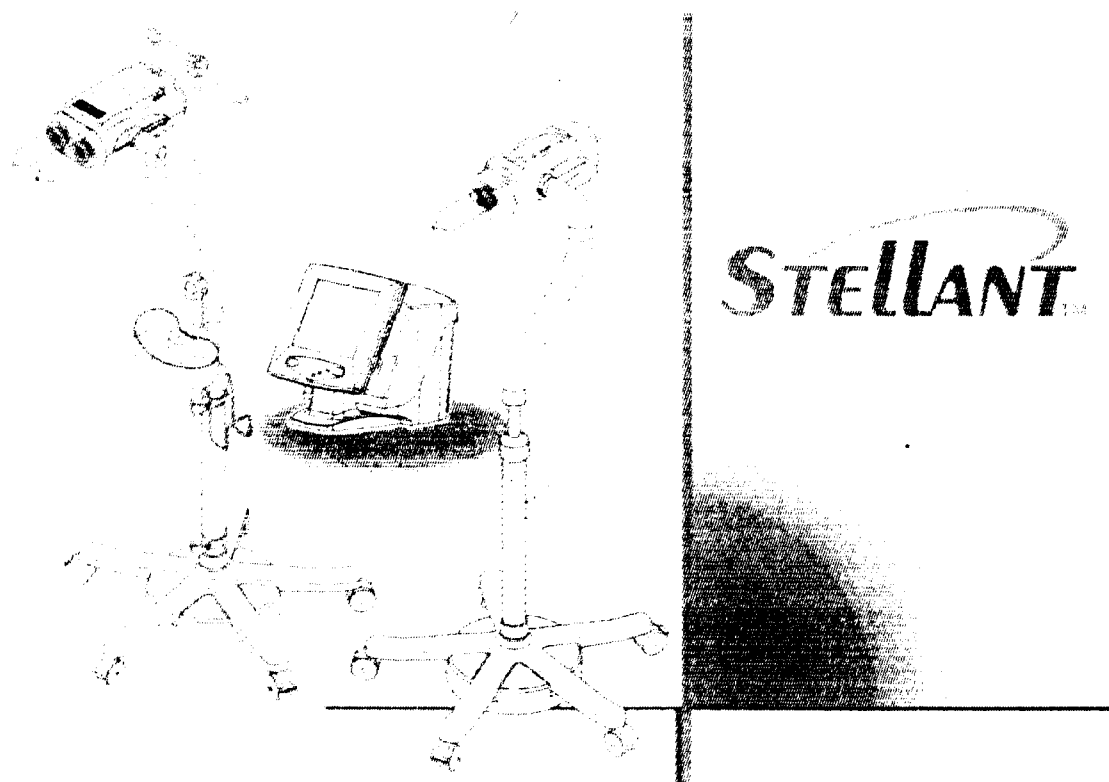


MEDRAD

Stellant CT injektor



Uživatelská příručka

Obsah:

1.	Úvod	1
1.1.	Certifikace	1
1.2.	Účel použití	1
1.3.	Důležitá upozornění	1
1.4.	Identifikace symbolů	4
1.5.	Jednotlivé komponenty injektoru Stellant a jejich dílčí prvky	6
2.	Práce s injektorem	10
2.1.	Zapnutí a vypnutí injektoru	10
2.2.	Minimalizace vzniku embolie	10
2.3.	Minimalizace vzniku extravazátu	11
2.4.	Propojovací konektory	12
2.5.	Plnění stříkačky a prvotní nástřik	12
2.6.	Vyjmutí stříkačky z hlavy injektoru	15
2.7.	Nastavení programu injekce	15
2.8.	Ukládání protokolů do paměti a jejich vyvolání	17
2.9.	Aktivace injektoru a vlastní injekce	18
2.10.	Testovací injekce	20
3.	Údržba injektoru	21
4.	Výběr ze specifikací užitečných pro provoz injektoru	22

1. Úvod

Tento manuál pokrývá následující produkty Medrad *Stellant CT Injector System* pod katalogovým označením SCT 110, SCT 111, SCT 112, SCT120, SCT 121, SCT 122, SCT 210, SCT 211, SCT 212.

Přečtěte si všechny informace obsažené v tomto návodu, pomohou vám správně a bezpečně obsluhovat *Stellant CT Injector System*

1.1. Certifikace

Tento přístroj je připraven k provozu v síti 100V ÷ 240V střídavého napětí, 50/60Hz a vyhovuje EN 60601-1 (bezpečnost) a EN60601-2 (EM kompatibilita).

Medrad Inc. je certifikován ISO 9001/ ISO 13485.

Medrad Europe BV je certifikován ISO 9002.

EDOMED a.s. je certifikován ISO 9001/ ISO 13485

1.2. Účel použití

Stellant CT Injector System je určen pouze pro intravenózní aplikaci kontrastní látky (a event. fyziologického roztoku) při CT vyšetřeních.

Přístroj se nesmí použít pro infúzi jiných látek, k chemoterapii, nebo jiným účelům.

Přístroj není určen k provozování jako přenosný.

1.3. Důležitá upozornění

Při nesprávné funkci přístroje může dojít k poranění pacienta. Dojde-li k závadě činnosti přístroje, okamžitě vypněte injektor a odpojte injektor od pacienta. Objeví-li se na displeji hlášení závady, kterou nelze odstranit, a též nefunguje-li injektor správně (nebo objeví-li se obě tyto závady společně), injektor dále nepoužívejte. Požádejte o pomoc servis.

Ke zranění pacienta může dojít vlivem netěsností nebo prasklin vyskytnuvších se během vstřikování. Aby se vzniku netěsností a prasklin zabránilo, používejte pouze originální stříkačky Medrad (**Disposable Syringe**) a katetry a konektory, jejichž nominální přípustné tlaky jsou vyšší než naprogramované hodnoty.

Nebezpečí výbuchu: Nepoužívejte injektor v přítomnosti hořlavých látek (jako například anestetik).

Nebezpečí vysokého napětí: Na ochranu před stykem s vysokým napětím neodnímejte žádné kryty a injektor nerozebírejte. Pravidelně kontrolujte, zda přístroj nemá uvolněné nebo poškozené kabely, uvolněné kryty, praskliny, otlaceniny či stopy po nárazu nebo uvolněné součásti. Se žádostí o opravu se obraťte na servis.

Ke zranění pacienta může dojít, je-li zjištěn poškozený kabel nebo došlo-li k demontáži jednotky. Nikdy tento přístroj nedemontujte. S požadavkem na její opravu nebo výměnu potřebných kabelů se obraťte na servis.

Aby se zabránilo zranění pacienta, používejte pouze originální stříkačky Medrad (**Disposable Syringe**), katetry a konektory vhodné pro tento systém.

Není-li stříkačka řádně upnuta v hlavě injektoru, může dojít ke zranění pacienta. Není-li stříkačka řádně upnuta v hlavě injektoru, nenaplňujte ji ani nespouštějte vlastní injekční proces. Ujistěte se, že je dodržena souosost a také píst je správně uložen. Tato nesprávná nastavení mohou způsobit i nižší průtok látky, vypadnutí stříkačky nebo embólii.

Nikdy nepřipojujte pacienta, pokud z celé injekční cesty (stříkačka, katetry ...) nebyl vypuzen všechen vzduch. Primární indikace vzduchu ve stříkačce je, pokud se pomocné indikační značky (**Fluid dots**) jeví oválné. Při naplnění stříkačky kapalinou jsou v protisvětle kulaté. Ani to však nezajišťuje úplnou absenci vzduchu!

Dojde-li během plnění, přípravy či vlastní aplikace k výměně obsluhu, musí se vždy operátor ujistit, že z celé injekční cesty je vypuzen vzduch.

Elektronické sestavy injektoru obsahují potenciálně nebezpečné materiály. Vyřazované součásti systému nebo vyřazované příslušenství likvidujte vhodným způsobem. Řiďte se místními předpisy platnými pro správnou likvidaci odpadů.

Je-li pacient připojen k injektoru, lze uvážlivě použít již pouze otočný knoflík manuálního ovládání pístu k jeho posunu, neboť může dojít k žilnímu kolapsu nebo znesterilnění kontrastní látky krví.

Neskladujte aplikovanou látku ve stříkačkách; stříkačky by měly být plněny těsně před vyšetřením, aby se zabránilo bakteriologické kontaminaci. Nevynádejte píst ze stříkačky, abyste ji mohli naplnit, poněvadž může dojít k jejímu znesterilnění.

Kontrastní látky neuchovávejte ve stříkačkách; opět může dojít k jejich kontaminaci. Jedna osoba by měla jak plnit stříkačku, tak i po té aktivovat celý injektor.

Ke zranění pacienta nebo obsluhy může dojít, pokud dojde použití poškozené stříkačky. Nepoužívejte takové stříkačky a každou před použitím zkontrolujte.

Pokud používáte velké rychlosti vstřikování, ujistěte se o jejich správném nastavení před vlastní aplikací.

K poškození injektoru může dojít připojením na nesprávné napětí. Před připojením do elektrické zásuvky zkontrolujte následující:

- Ujistěte se, zda napětí a kmitočet vyznačené na štítku se sériovým číslem na zadní stěně injektoru souhlasí s napětím a kmitočtem přiváděným do elektrické zásuvky.
- Překontrolujte, zda je injektor opatřen síťovou šňůrou se zástrčkou vhodnou pro danou elektrickou zásuvku.

Používejte pouze originální startovací spínač a udržovač teploty kontrastní látky. V opačném případě může dojít k porušení el.-mag. kompatibility.

Kondenzace může vést k poškození elektrických obvodů injektoru. Nepoužívejte injektor ihned poté, co byl přenesen dovnitř z venkovního prostředí s extrémními teplotami. Nechte injektor před použitím stabilizovat při pokojové teplotě.

Nedotýkejte se dotykové obrazovky ostrými předměty. Displeje se kvůli jednoznačnosti zadávaných hodnot a pokynů dotýkejte vždy jen v jediném místě.

Nemanipulujte s držákem kontrastu, pokud jsou na něm zavěšeny jakékoliv předměty.

Injektor může vypadnout ze stavu pohotovosti nebo může přestat fungovat, je-li vystaven silnému magnetickému poli. Nepoužívejte v blízkosti tohoto systému radiové vysílače, mikrofony, mobilní telefony nebo přístroje vyvolávající elektrostatické výboje.

K poruše systému může dojít, není-li prováděna pravidelná údržba. Pravidelná údržba je doporučena k zajištění správné funkčnosti a kalibrace systému.

Medrad nepřebírá žádnou odpovědnost za jakékoliv neautorizované externí nebo interní úpravy tohoto přístroje včetně interface.

Na závadu injektoru vzniklou jeho nesprávným použitím nebo nedostatečnou údržbou nebude poskytnuta záruční oprava.

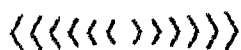
Stříkačky pro kontrastní látku a fyziologický roztok (disposable syringe) používejte pouze jedenkrát; vícenásobné plnění, sterilizace a pod. je nepřípustné a je nebezpečné jak pro pacienta tak pro funkčnost injektoru!

1.4. Identifikace symbolů

Následující symboly jsou na injektoru Medrad anebo jsou použity v této příručce:



Zařízení je v souladu s požadavky evropské direktivy na lékařské přístroje č.93/42/EEC



Ovládání pohybu pístu dopředu (**Forward piston**) a zpět (**Reverse piston**).



“**Check for Air**”- tlačítko, kterým se potvrzuje, že bylo ověřeno, že ve stříkačkách není přítomen vzduch. Na dotykovém displeji indikuje tu samou kontrolu, pokud svítí žlutě.



Označuje směr otáčení pístu pomocí knoflíků na manuální posun pístu na hlavě injektoru. Otáčení ve směru hodinových ručiček je zde směrem dopředu. Zelený - kontrastní látka, modrý - fyziologický roztok.



Indikátor uzamčení protokolu (**Protocol Lock**).



Pozor, řiďte se instrukcemi.



Tlačítko zapnutí/vypnutí.



Varování před nebezpečným napětím.



Upozornění na střídavý proud.



Označení součástí typu BF splňující požadavky normy EN 60601-1.

CLASS I

Označení injekčního systému jakožto lékařského přístroje třídy I ve smyslu definice normy EN 60601-1.

IPX1

Označuje stupeň ochrany proti kapajícím kapalinám.



Označení připojení ručního spínače.



Označení ekvipotenciálního uzemnění.



Označení uzemnění.



Označení, že zařízení je určeno k provozu pouze v místnostech, nikoliv venku.



Označení dílu, který není určen k servisním zásahům.



Tlačítka ovládání kontrastu displeje.



“**Start/Hold**” - tlačítko start/pauza.



“**Abort**” - tlačítko ukončení (zrušení, zastavení akce).



“**Reset**” – tlačítko vymazání zadaných údajů na tovární nastavení.



“**Help**” – tlačítko pro zobrazení nápovědy.



“**Setup**” – tlačítko nastavení jednotlivých parametrů.



Indikátor odemčení protokolu resp. jeho neuzamčení.



Přepínač na zobrazení grafu o průběhu injekce (**Pressure View**).



Přepínač na zobrazení jednotlivých fází injekce (**Phase View**).



Upozornění na nebezpečí vzniku statické elektřiny resp. poškození citlivých elektronických obvodů.



Označení připojení topné manžety k údržbě teploty kontr. látky.

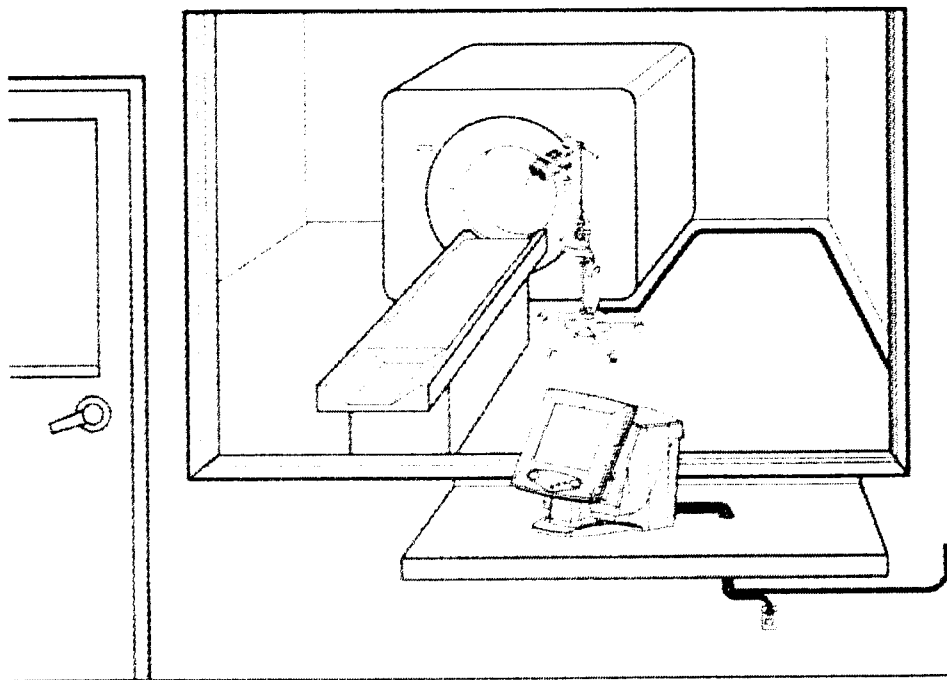


Varování před zavěšením příliš těžkého břemena. Závěsné háky na stojanu injektoru neunesou více než 23kg.

1.5. Jednotlivé komponenty injektoru Stellant a jejich dílčí prvky

V celém dalším textu bude operováno především s výkladem pro modelovou řadu D, jež je na rozdíl od řad SX a S s duálním založením stříkaček do hlavy injektoru. Příslušné pasáže, v nichž se bude zmiňovat aplikace fyziologického roztoku jsou tak irelevantní. Stejně tak v obrázcích je třeba abstrahovat ovládací a informační prvky o druhé stříkačce, což však bude bez újmy na platnosti popisu o práci s injektorem řady SX nebo S při ovládání a aplikaci kontrastní látky.

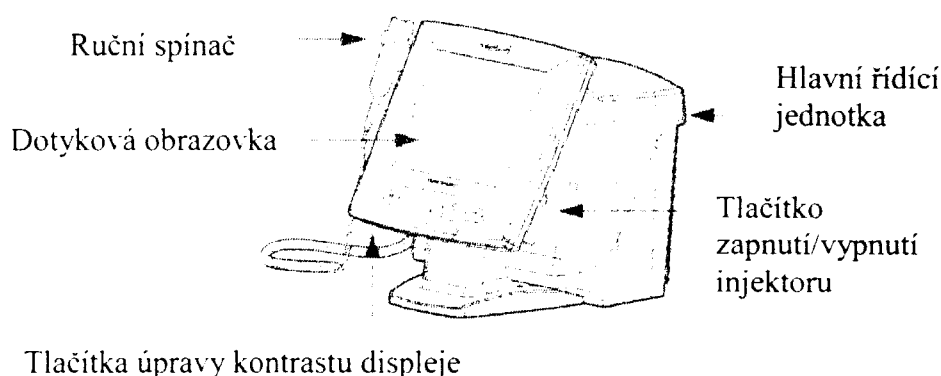
Příklad typického uspořádání CT pracoviště s injektorem Stellant:



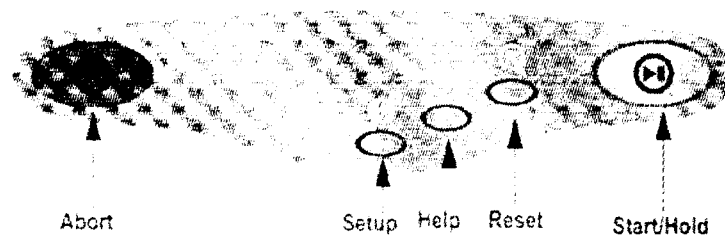
Hlava injektoru je umístěná na pojízdném stojanu, kde jsou dále odkládací miska a věšáky. Tato část injektoru bývá také označována **SRU** – Scanner Room Unit – jednotka umístěná v CT vyšetřovně.

Na stole v ovladovně stojí dotyková obrazovka, **DCU** – Display Control Unit, a za ní hlavní řídicí jednotka – Base Unit. Tato část injektoru bývá také označována **CRU** – Control Room Unit – jednotka umístěná v CT ovladovně.

Dotyková obrazovka a hlavní řídicí jednotka:



Tlačítka na DCU:



Start/Hold – přepíná mezi spuštěním a pozastavením injekce ve chvíli, kdy je injektor aktivován.

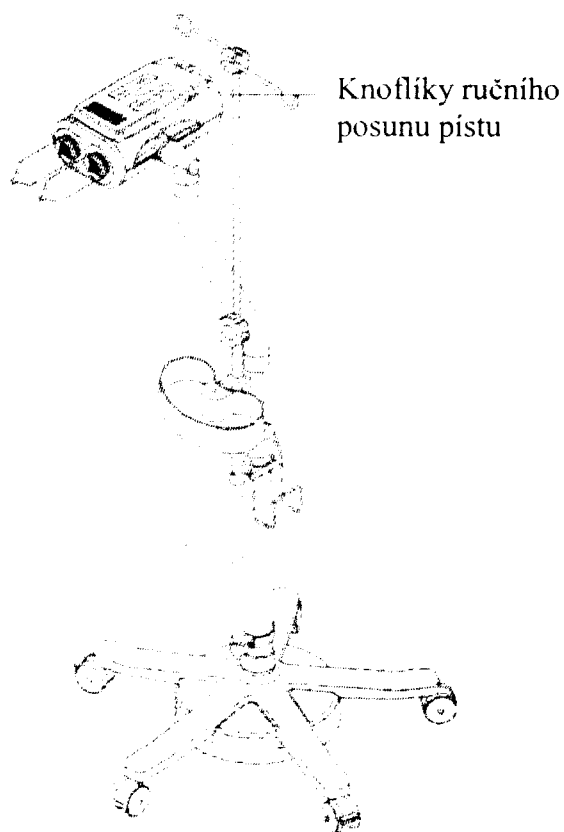
Abort – zastavení injekce resp. pohybu pístů.

Reset – vynulování celého protokolu na původní, tovární hodnoty, které jsou: rychlost vstřikování 1ml/s, objem 1ml, doba trvání 1s a bez prodlevy.

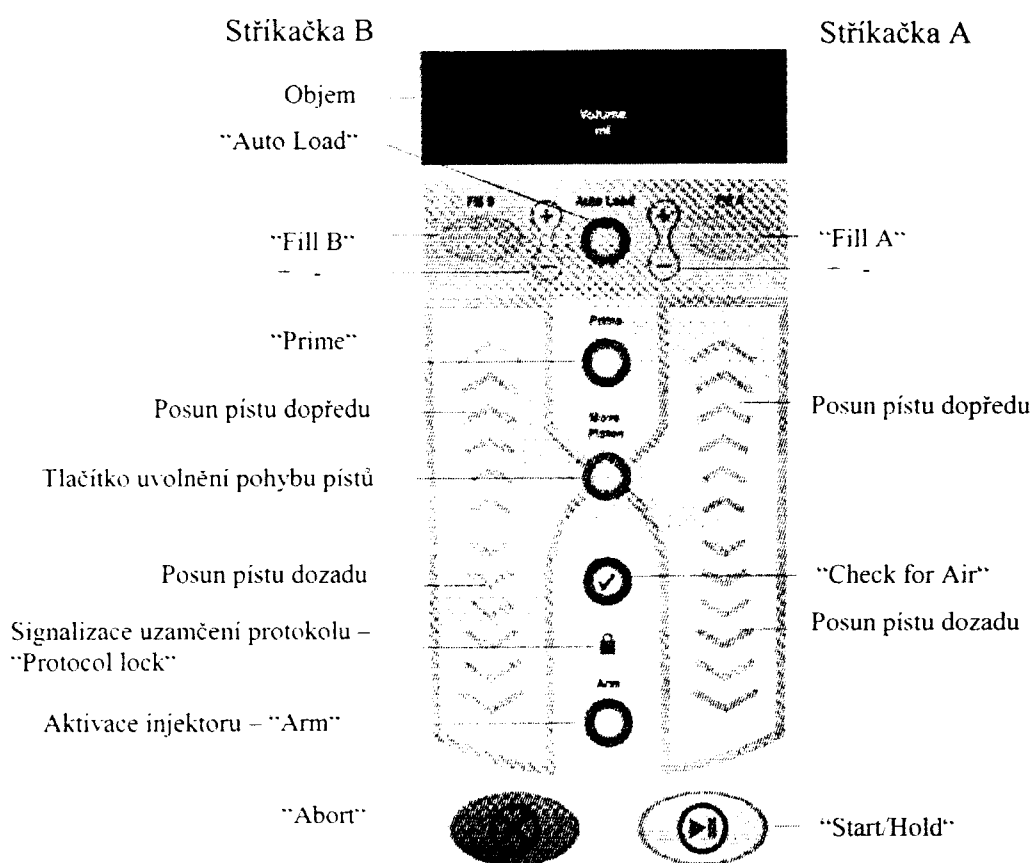
Setup – přepne displej do režimu/obrazovky zadávání systémových nastavení jako jsou volba jazyka, datum a čas, úroveň akustické signalizace, volba jednotek tlaku, parametry testovací injekce apod. Tato nastavení jsou provedena při instalaci a v zásadě není třeba je měnit.

Help - přepne displej do režimu/obrazovky s nápovědou, kde jsou vysvětleny funkce všech tlačítek, jak zadat program injekce, jak injektor aktivovat atd. Ve stručné formě kopíruje tento návod.

Jednotka umístěná v CT vyšetřovně:



Ovládací prvky na hlavě injektoru:



Funkce jednotlivých tlačítek:

Auto Load – uvolňuje možnost automatického naplnění stříkačky na předvolený objem.

Ten se nastaví pomocí tlačítek plus (+) / minus (-). K vlastnímu naplnění dojde, pokud je stisknuto tlačítko **Fill A** nebo **Fill B**, dokud je funkce **Auto Load** aktivní.

Fill A/B – k odstartování vlastního naplnění stříkaček na předvolené hodnoty. V součinnosti s funkcí **Auto Load**.

+ / - - k nastavení požadovaného objemu, na který budou stříkačky automaticky naplněny.

Move Piston – tlačítko uvolnění pohybu pístu. Dokud je tato funkce aktivní, lze pohybovat písty dopředu a dozadu pomocí tlačítek znázorňujících pohyb pístu žádaným směrem. Čím dále od středu jsou tlačítka stisknuta, tím rychlejší je pohyb pístu.

Check for Air – tlačítko, jehož stiskem se potvrzuje, že bylo ověřeno, že ve stříkačkách není vzduch. Pokud bliká nebo nesvíti vůbec, nebyla tato kontrola provedena.

Arm – aktivace injektoru. Je-li požadovaný protokol uzamčen a je-li potvrzen **Check for Air**, injektor přejde do aktivovaného stavu a je pak možno zahájit injekci.

Abort – k zastavení injekce resp. pohybu pístů.

Start/Hold - přepíná mezi spuštěním a pozastavením injekce ve chvíli, kdy je injektor aktivován.

Prime – nástřik. Je-li tato funkce aktivní, dojde k naplnění propojovacích katetrů zvoleným objemem fyziol. roztoku. Více viz. odst. 2.4. a 2.5.

Další prvky:

Displej **Volume** – objem udává objem látky ve stříkačkách v ml.

Signalizace **Protocol Lock** – uzamčení protokolu je aktivní, byl-li požadovaný protokol uzamčen na displeji.

Otáčením otočných knoflíků manuálního posunu pístu na zadní straně hlavy injektoru lze těmito hýbat, pokud není aktivní funkce **Move Piston**.

Světla u otočných knoflíků manuálního posunu pístů svítí trvale, pokud je injektor aktivován a dochází k aplikaci kontr. látky nebo fyziol. roztoku a blikají, je-li injektor aktivován a v pauze (**Hold**).

Pro obě stříkačky je hlava injektoru vybavena manžetami na udržování teploty kont. látky a fyziol. roztoku na 37°C. Nasazují se jednoduše přímo na stříkačky.

2. Práce s injektorem

2.1. Zapnutí a vypnutí injektoru

Injektor se zapíná (a vypíná) tlačítkem na straně displeje DCU. Postupně se objeví nejprve systémové logo a probíhají vnitřní testy (**Power Up Tests**). V tu chvíli je třeba systém nijak nezatěžovat. Po skončení testů se objeví obrazovka s bezpečnostními varováními před nebezpečím vzniku extravazátu, nastaveními správných parametrů celého programu injekce atd. Po stisknutí tlačítka **Continue** – pokračovat, se objeví hlavní obrazovka, v níž se nastavují jednotlivé parametry injekce, aktivuje se injektor a sleduje se průběh vlastní aplikace.

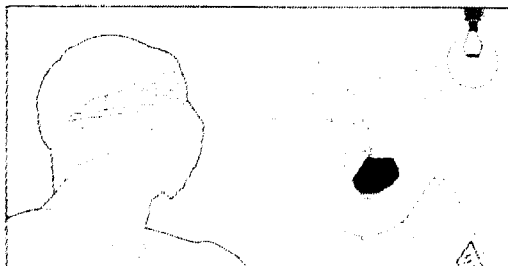
2.2. Minimalizace vzniku embolie

Vznikem embolie může dojít k poranění nebo i smrti pacienta!

Vypuďte všechny vzduch z celé cesty kontrastní látky, tj. ze stříkačky, propojek, katetrů, násadky na jehlu atd. dříve, než dojde k připojení pacienta.

Aby se zabránilo náhodnému nasátí vzduchu, odpojte pacienta od systému, pokud se provádí pohyb pístem za jiným účelem, než je vlastní injekce.

Primární indikace vzduchu ve stříkačce je, pokud se pomocné indikační značky (**Fluid dots**) jeví oválné. Při naplnění stříkačky kapalinou jsou v protisvětle kulaté. Ani to však nezajišťuje úplnou absenci vzduchu!



(Fluid Dots)

prázdná
stříkačka

plná
stříkačka

Dojde-li během plnění, přípravy či vlastní aplikace k výměně obsluhu, musí se vždy operátor ujistit, že z celé injekční cesty je vypuzen vzduch.

Ke zranění pacienta nebo obsluhy může dojít, pokud dojde k použití poškozené stříkačky. Nepoužívejte takové stříkačky a každou před použitím zkontrolujte.

Vypuzení vzduchu ze stříkačky je mnohem obtížnější, pokud se k jejímu plnění používají některé speciální katetry, katetry s malým průměrem nebo delší než 25 cm.

Při naplňování stříkačky mějte tuto vždy otočenu vzhůru; vzduch se hromadí u její špičky a snáze se pak vytlačí. Při aplikaci mějte naopak stříkačku špičkou dolů. Případné miniaturní vzduchové bubliny se budou hromadit u pístu.

2.3. Minimalizace vzniku extravazátu

Firma MEDRAD, Inc. jakožto výrobce nemůže doporučovat určité postupy jako vhodné pro počítačovou tomografii (Computer Tomography). Nabízí však dále uvedenou kompilaci informací, vztahující se k postupům, které se osvědčily.

Vznik extravazátu je možno omezit, jestliže se používá vhodných metod (některá označení v následujícím textu mohou být specifická pro americký trh):

- 1) Používejte jehly I.V. katetrů rozměru 20 nebo větších (rozměr 22 je možno použít při nižších rychlostech vstřikování).
- 2) Nejvhodnějším místem pro venipunkturu je mediálně umístěná antekubitální žíla na předloktí.
- 3) Při použití rychlého zpětného toku (RAPID BACKFLOW) mějte alespoň 1/2 palce (1,3 cm) katetru zasunutého do dobré žíly.
- 4) Katetr pevně přichyťte, aby se nemohl hýbat. Katetr s křídélky "Motýlek" navlečený přes jehlu se snadno zasouvá do žíly a snadno se přichycuje.
- 5) Používejte stočenou nízkotlakou trubici 60 palců (152 cm) pevně připojenou ke katetru. Svinutá část trubice redukuje pohybové efekty při posuvu stolu.
- 6) Požádejte pacienta, aby ihned hlásil jakýkoliv bolestivý pocit nebo jinou pocitovou změnu v průběhu vstřikování.
- 7) Pacienta pokud možno poučte, aby během vstřikování držel ruce od ramen svisle a s dlaněmi směrem ke gantry. To dovoluje nerušený průchod vstřikované kontrastní látky axilárními a subklavikulárními žilami u hrudního výstupu.
- 8) Pro potvrzení prostupnosti žíly je možno použít zkušebního vstříknutí malého objemu kontrastní látky nebo fyziologického roztoku (**Test Inject**). Vyškolený profesionál by měl během počátečních fází vstřikování setrvat u pacienta a pohmatem kontrolovat místo vstupu do žíly, aby ověřil správné umístění nitrožilního katetru. Pokud se projeví místní bolest, otékání nebo známky extravazátu, je třeba vstřikování okamžitě zastavit.
- 9) Centrálních linek by mělo být používáno jen v souladu s postupy schválenými pro příslušnou nemocnici.
- 10) Přidržujte se veškerých instrukcí, varování a doporučení uváděných pro konkrétní produkty, které používáte.

Dále je možno konzultovat vhodné postupy a aplikace s následujícími RDG pracovišti nemocnic ve městech v ČR, kde jsou CT injektory Medrad již instalovány a v provozu:

Blansko, Brno FN dětská klinika, Břeclav, Havířov, FN Hradec Králové, Chrudim, Jičín, Jihlava, Klatovy, Krnov, Litoměřice, Litomyšl, Mladá Boleslav, Most, Nové Město na Moravě, Olomouc VN, Ostrava městská nemocnice, Opava, Pardubice, Plzeň Privamed a Bory, Praha VFN, Thomayerova nem., Nemocnice Na Homolce, Na Bulovce, Prachatice, Rychnov n/Kněžnou RDG center, Sokolov, Šternberk, Šumperk, Trutnov, Třinec, Ústí n/Labem, Vsetín, Vyškov.

a v SR: Bratislava - NsP Milosrdný bratia, Ružinov, Dèrešova n., Nemocnice MO, Košice, Levoča, Liptovský Mikuláš, Nové Zámky, Povážská Bystrica, Rimavská Sobota, Trebišov, Trenčín, Skalica, Žilina.

2.4. Propojovací konektory

Propojovací konektory jsou na straně připojení k pacientovi vybaveny spec. nástřikovacím zakončením, které funguje jako malá zachytávačka přebytečného kontrastu při prvotním nástřiku a dovolí uniknout vzduchu, ale zachytí kontrast, který tak nekape na podlahu. Výsledkem je propojovací vedení naplněné látkou bez bublin.

Po odstranění krytů se konektory připojí na stříkačky jako na obrázku:



A – kontrastní látka, B- fyziologický roztok

Následně se připojí nástřikovací zakončení k pacientovi, stiskne se tlačítko **Prime** – nástřik na hlavě injektoru a dojde k nástřiknutí nastaveného množství kontrastu pro tuto funkci. Potom se tato část odpojí a pacient se opět propojí se spojovacím vedením. Pak je možno stisknout potvrzovací tlačítko na hlavě injektoru o tom, že byl vypuzen všechen vzduch – **Check for Air**.

2.5. Plnění stříkačky a prvotní nástřik

Není-li stříkačka řádně upnuta v hlavě injektoru, může dojít ke zranění pacienta. Není-li stříkačka řádně upnuta v hlavě injektoru, nenaplňujte ji ani nespouštějte vlastní injekční proces. Ujistěte se, že je dodržena souosost a také píst je správně uložen. Tato nesprávná nastavení mohou způsobit i nižší průtok látky, vypadnutí stříkačky nebo embólii.

Stellant CT Injector System byl speciálně navržen, aby se snížil čas a počet kroků nutných k plnění stříkaček kontrastem nebo fyziolog. roztokem. Používáním následujících technik a možností snižuje rovněž množství zbytečně vylitého kontrastu:

Orientace nezávislá na pootočení stříkačkou – stříkačku lze do hlavy injektoru zastrčit jednoduchým zacvaknutím do příslušného slotu A nebo B, není na ní žádný klíč jako u starších modelů.

Samouchycení pístu do ventilu (Auto docking) mimo model S – jakmile do slotu v hlavě zasune stříkačka, píst automaticky vyjede z hlavy, nalezne pozici ventilu, zachytí se do něj a zastaví se. Je-li použita stříkačka s předplněným kontrastem, žádná další přípravná akce již není potřeba.

Automatické vyjetí pístu dopředu (Auto advance) mimo model S – k tomu dojde vždy pokud:

- se nejedná o předplněnou stříkačku
- nebyla stříkačka mezi tím vyjmuta a znovu instalována
- je tato funkce vypnuta

Když je tato funkce zapnuta (nastavením v **Setup** obrazovce), fungují jak funkce **Auto Docking** tak **Auto advance**. Injektor sám pozná, zda se jedná o novou stříkačku nebo ne.

S novou stříkačkou zachází podle výše uvedeného popisu. Do stříkačky, která toto nesplňuje, je potřeba zajet pístem manuálně.

Automatické zajetí pístu do hlavy (**Auto retraction**) – k němu dojde vždy, jakmile je stříkačka vyjmuta z hlavy injektoru, pokud tato funkce není vypnuta v konfiguračním nastavení (**Setup**).

Neautomatické naplnění stříkačky:

- 1) Zložte novou stříkačku Medrad do hlavy injektoru rychlým a pevným zatlačením do slotu pro stříkačku. Píst sám najede na pozici k ventilu (pokud není tato funkce vypnuta nebo pokud nebylo před tím pohnuto pístem dopředu).
- 2) Nasaďte na stříkačku hrot nebo trubičku pro rychlé plnění stříkačky (**Quick Fill Tube - QFT**).
- 3) Nasaďte nádobku s kontrastní látkou.
- 4) Stiskněte tlačítko uvolňující pohyb pístu **Move piston** a následně nasajte do stříkačky požadované množství kontrastní látky (nebo fyziol. roztoku) pomocí tlačítek směru pohybu pístu. Čím větší šipka je stisknuta, tím rychlejší je pohyb pístu daným směrem. Tento pohyb je možno aktivovat do cca 10 sekund od stisknutí tlačítka **Move piston**.
- 5) Vytěsňte ze stříkačky veškerý vzduch.
- 6) Odstraňte hrot nebo **QFT**.
- 7) Připojte jednorázovou propojovací sadu na stříkačku.
- 8) Připojte nástríkovací konec propojení k pacientovi.
- 9) Proveďte prvotní nástrík pomocí tlačítka **Prime**, otočných knoflíků ručního pohybu pístem nebo pomocí šipek směru pohybu pístu tak, aby ani ve spojovacím vedení nebyl žádný vzduch.
- 10) Ujistěte se, že všechny vzduch je vypuzen.
- 11) Odpojte a odstraňte nástríkovací část propojovací sady.
- 12) Připojte opět pacienta.
- 13) Potvrďte, že byl vypuzen všechny vzduch stisknutím tlačítka **Check for Air** na hlavě injektoru. Bude vysvícen tento indikátor jak na hlavě tak na dotykové obrazovce.

Automatické naplnění stříkačky

Stellant CT Injector System je vybaven funkcí pro automatické naplnění stříkačky kontrastem. Tato funkce šetří čas a snižuje množství nevyužitého kontrastu. Součástí této funkce je i nastavení množství kontrastu, který je prvotně natažen do stříkačky a poté opět vystříknut zpět (**Auto Load Purge Volume**), aby došlo k vytěsnění vzduchu, který může být nasán na počátku plnění stříkačky a aby se zlepšila přilnavost kapaliny ke stěnám. Toto nastavení se provádí v konfigurační obrazovce, stisknutím tlačítka **Setup** a následným přechodem pomocí tlačítka se šipkou k volbě **Auto Load Purge Volume**. Potom se zvolí hodnota 30ml, 20ml, 10ml nebo nic (Off). Obecně se většinou nastavuje 30ml, pokud se plnění provádí přes dlouhé vedení (46''/117cm), 20ml, pokud je toto plnění krátké (23''/58cm), 10ml, pokud se používá hrot a vypnuto s evropským stylem plnění. Nakonec se volba potvrdí stiskem **OK**.

Celý průběh plnění je takový, že stříkačka nejprve nasaje množství kontrastní látky nastavené na hodnotu ve volbě **Auto Load Purge Volume**, potom ji zase odstříkne zpět, pokračuje v naplnění stříkačky na nastavený požadovaný objem, který o cca 10ml překročí a těchto 10ml po zhruba dvou sekundách odstříkne zpět (znovu kvůli vzduchu).

- 1) Navolte celý program injekce a uzamkněte ho na dotykové obrazovce, viz. odst. 2.7.
- 2) Nasad'te na stříkačku hrot nebo trubičku pro rychlé plnění stříkačky (**Quick Fill Tube - QFT**).
- 3) Nasad'te nádobku s kontrastní látkou.
- 4) Stiskněte tlačítko **Auto Load** na hlavě injektoru. Displeje/indikátory objemu na hlavě injektoru budou ukazovat, kolik kontrastní látky je potřeba nasát do stříkačky, aby mohl být proveden nastavený program. Toto množství lze eventuálně zvětšit nebo zmenšit pomocí tlačítek $+$ $-$. Bylo-li stisknuto tlačítko **Auto Load**, bude blikat tlačítko **Fill**.
- 5) Dokud bliká tlačítko **Fill**, stiskněte jej (do deseti sekund) a injektor nasaje potřebné množství kontrastní látky. Pokud jej stisknete později, je funkce **Auto Load** již deaktivována a je třeba ji aktivovat znovu – bod 4).
Stříkačka nejprve nasaje množství kontrastní látky nastavené na hodnotu v volbě **Auto Load Purge Volume**, potom ji zase odstříkne zpět, pokračuje v naplnění stříkačky na nastavený požadovaný objem, který o cca 10ml překročí a těchto 10ml po zhruba dvou sekundách odstříkne zpět (znovu kvůli vzduchu).
- 6) Vytěsňte ze stříkačky veškerý vzduch.
- 7) Odstraňte hrot nebo **QFT**.
- 8) Připojte jednorázovou propojovací sadu na stříkačku.
- 9) Připojte nastříkovací konec propojení k pacientovi.
- 10) Proveďte prvotní nástřik pomocí tlačítka **Prime**, otočných knoflíků ručního pohybu pístem nebo pomocí šipek směru pohybu pístu tak, aby ani ve spojovacím vedení nebyl žádný vzduch.
- 11) Ujistěte se, že všechny vzduch je vypuzen.
- 12) Odpojte a odstraňte nastříkovací část propojovací sady.
- 13) Připojte opět pacienta.
- 14) Potvrďte, že byl vypuzen všechny vzduch stisknutím tlačítka **Check for Air** na hlavě injektoru. Bude vysvícen tento indikátor jak na hlavě tak na dotykové obrazovce.

Dříve než potvrdíte, že je vypuzen všechny vzduch, pečlivě prohlédněte celou cestu toku látky.

Jakýkoliv zpětný pohyb pístu potom, co bylo stisknuto tlačítko **Check for Air**, má za následek změnu tohoto statusu a tedy musí být znovu potvrzen.

Je-li potřeba pohnout pístem zpět (do hlavy injektoru), musí se potom pístem jemně posunout dopředu tak, aby došlo k jeho přesnému kontaktu s ventilem ve stříkačce, jinak systém nepřejde k aktivaci (**Arm**).

Je také možné do hlavy injektoru vložit novou stříkačku Medrad, naplnit ji jedním z popsanych postupů na objem 200ml a po té ji z hlavy vyjmout a použít později.

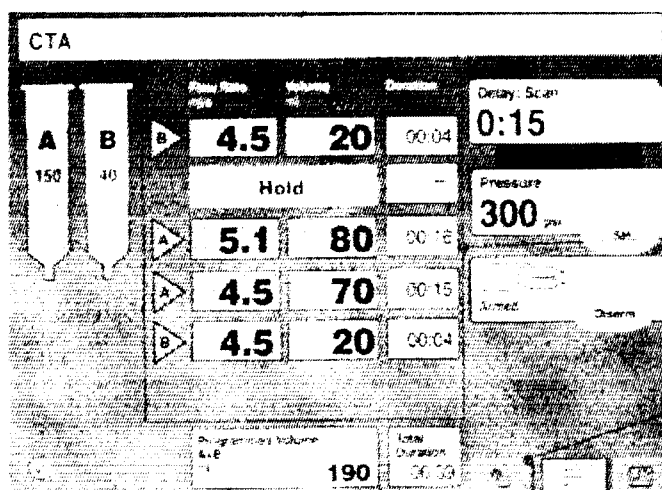
Varování: Kontaminace kontrastní látkou a/nebo i smrt pacienta může být způsobena nesprávným použitím ovladače hlavy injektoru. Neaktivujte funkci **Auto Load** a otáčivý pohyb pístu, je-li pacient spojen s injektorem. V této situaci použijte pouze tlačítko manuálního ovládání. Nesprávné použití ovladače hlavy injektoru může způsobit žilní kolaps nebo nekontrolovanou injekci.

2.6. Vyjmutí stříkačky z hlavy injektoru

Odpojte pacienta od propojovacích katetrů. Potom citlivě pootočte stříkačkou přibližně o čtvrt otáčky proti směru hodinových ručiček a vytáhněte ji ze slotu. Aby došlo k uvolnění stříkačky, musí být poslední pohyb pístu dopředu (to zpravidla bývá). Píst vytlačí celý objem ze stříkačky, je tudíž zcela vpředu, pak se stříkačka vyjme a zlikviduje). Pokud stříkačku nelze vyjmout, je potřeba posunout pístem ručně zhruba o dvě otáčky knoflíkem manuálního pohybu pístu směrem dopředu – ven z hlavy injektoru. Je-li v konfiguraci aktivní funkce automatického zajetí pístu (**Auto retraction**), píst se po té sám zasune zpět.

2.7. Nastavení programu injekce

Jednotlivé parametry injekce se nastavují v hlavním menu na dotykové obrazovce.



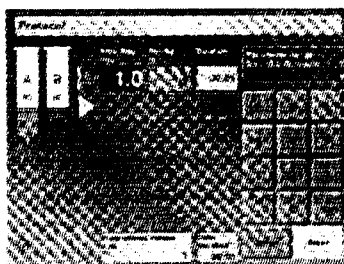
Celý program může mít až šest fází, které na sebe bezprostředně navazují. Hlavní parametry každé fáze injekce jsou:

Rychlost vstřikování – **Flow Rate** – v rozsahu 0.1 ml/s ÷ 10 ml/s s krokem 0.1 ml/s

Objem – **Volume** – v rozsahu od 1 ml až do kapacity stříkačky s krokem 1 ml

Doba trvání fáze – **Duration** – je vždy vypočtena z předchozích dvou údajů. Lze ji však po té upravit.

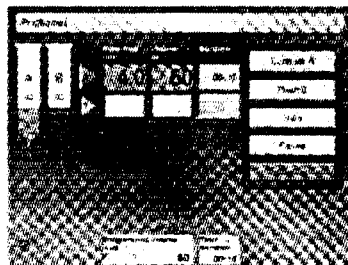
Stisknutím příslušného políčka parametru dojde k aktivaci funkce zadání hodnoty.



V pravé části displeje se objeví numerická klávesnice, z níž se zadá požadovaná hodnota aktivovaného parametru. Nad klávesnicí je informační políčko o rozsahu daného parametru.

Stisknutím tlačítka **Enter** dojde ke vstupu této hodnoty do fáze, stisknutím **Cancel** k návratu k předchozí hodnotě (původně zadané). stisknutím << k editaci (podobně jako na počítači tlačítko Back space).

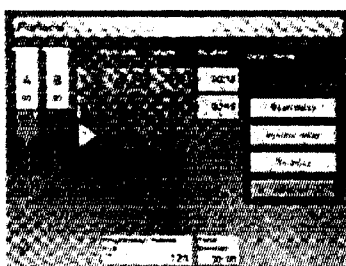
Jakmile je fáze kompletní – tedy zadány hodnoty **Flow Rate**, **Volume** a **Duration**, lze pokročit k aktivaci injektoru nebo pokračovat v nastavování dalších fází programu stisknutím malého trojúhelníku pod poslední kompletní fází. Zobrazí se okno s volbou typu další fáze:



- Lze zvolit
- injekci kontrastní látky – **Contrast A**
 - injekci fyziologického roztoku – **Flush B**
 - zastavení injektoru – **Hold** – injektor provede všechny fáze před touto a potom čeká na další odstartování a pokračuje v programu
 - pauzu injektoru – **Pause** – na nastavenou dobu; pak pokračují další fáze bez nutnosti dalšího startu jako v případě **Hold**.

Dále pro celý program jsou společná nastavení (aktivují se vždy stisknutím tlačítka **Set** u příslušného parametru):

- prodlevy – **Delay** – a sice prodleva CT skeneru - **Scan Delay**
prodleva injektoru – **Injector Delay**
bez prodlevy - **No Delay**

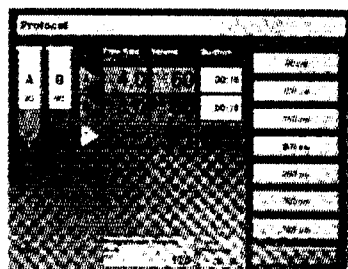


Doba **Scan Delay** odpočítává prodlevu od startu vlastní injekce, po které je obsluha CT akusticky (5x pípnutím injektoru) upozorněna na dobu určenou ke startu CT.

Doba **Injector Delay** odpočítává prodlevu od doby, kdy je injekce odstartována, ovšem vlastní aplikace látky začne až po vypršení této doby. Obsluha je opět akusticky upozorněna, ovšem bez nutnosti další akce.

V současné době neexistuje přímé propojení mezi injektorem a CT skenerem a tudíž nedojde k vzájemnému externímu spuštění (**Trigger**).

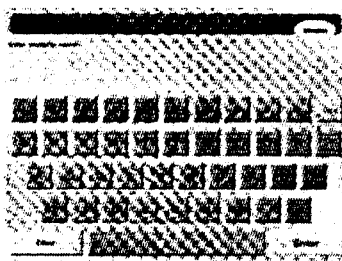
- tlaková limitace - **Pressure Limit**. Tuto hodnotu lze zvolit z řady nabízených hodnot 50, 100, 150, 200, 250, 300 a 325 PSI.



Když jsou pak všechny parametry všech žádaných fází zadány a programování je ukončeno, stisknutím tlačítka uzamčení programu – **Lock** – vpravo dole dojde k jeho uzavření a je možno aktivovat injektor (**Arm**) i od hlavy injektoru. Pokud bude aktivován z ovladovny, není toto uzamčení nutné.

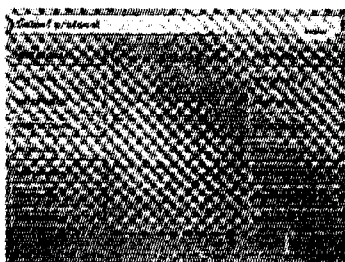
2.8. Ukládání protokolů do paměti a jejich vyvolání

Často používané složitější programy injekce může být vhodné uložit do paměti systému a pak je jednoduše vyvolat. Možnost upravit posléze kterýkoliv parametr samozřejmě zůstává. K uložení kompletního programu stiskněte tlačítko **Store** vpravo nahoře. Objeví se alfanumerická klávesnice a protokol lze pojmenovat (max. 20 znaků):

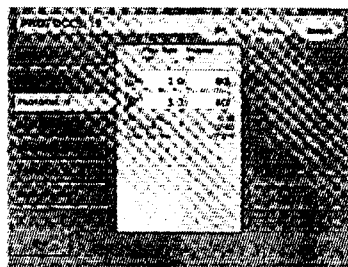


Stisknutím **Enter** dojde k uložení protokolu, stisknutím **Clear** ke smazání názvu, stisknutím **Cancel** k vystoupení z funkce uložení do paměti aniž by k tomuto uložení došlo. Pokud by byl název protokolu shodný s jiným, dříve uloženým, objeví se následující výzva, zda si přejete původní protokol nahradit – **A protocol with this name already exists. Do you wish to replace it?** Dle vlastního uvážení pak toto nahrazení proveďte – **Yes**, nebo ne – **No**.

K vyvolání protokolu z paměti stiskněte tlačítko **Recall** vpravo nahoře. Objeví se obrazovka s možností volby uložených protokolů:



Zvolte příslušný protokol, případně šipkou přejděte k dalším protokolům. Vámi zvolený protokol se potom zobrazí se svými parametry:



Nyní máte možnost - tento protokol úplně smazat z paměti - **Delete**

- vyvolat jej resp. použít k eventuální úpravě a následné aktivaci injektoru – **Recall**
- vystoupit z režimu vyvolání protokolu aniž by byl nějaký protokol vyvolán – **Cancel**.

Jestliže je protokol vyvolán a je změněn nějaký jeho parametr, bude za jeho jménem hvězdička na znamení, že původně vyvolaný protokol byl pozměněn.

2.9. Aktivace injektoru a vlastní injekce

Dříve než přistoupíte k procesu aktivace injektoru a vlastní injekci, ujistěte se, že byl vypuzen vzduch z celé cesty kontrastní látky a fyziologického roztoku a že všechny nastavené parametry programu injekce jsou správné! Potom stiskněte tlačítko potvrzení, že byl vypuzen všechen vzduch – **Check for Air**. Tlačítko bude podsvíceno a na obrazovce bude žluté. Dokud není provedena tato kontrola, systém nepřipustí aktivaci injektoru a bude požadovat toto potvrzení.

Stiskněte tlačítko **Arm** – aktivuj na hlavní obrazovce nebo na hlavě injektoru. Systém projde vnitřní diagnostikou, aby bylo zaručeno, že je v pořádku a funkční a poté bude očekávat start.

Pokud k aktivace nedojde:

- ujistěte se, že stříkačka je správně vložena do injektoru.
- ujistěte se, že je program vstřikování uzamčen - **Protocol Lock**, pokud aktivujete od hlavy injektoru.
- ujistěte se, že ve stříkačce je dostatečný objem látky pro aplikaci celkově nastaveného požadovaného objemu. V opačném případě (**Insufficient Volume**) na to injektor upozorňuje jak na obrazovce, tak na hlavě injektoru; na ní je třeba stisknout tlačítko **Arm** 2x, aby došlo k aktivaci se stávajícím objemem.

Injektor přejde zpět do klidového stavu, pokud:

- je stisknuto tlačítko **Abort** – zrušit.
- je stisknuto jakékoliv jiné tlačítko na hlavě injektoru nebo dotykové obrazovce mimo **Start/Hold**.
- doba, po níž byl injektor pozastaven pomocí tlačítka **Hold**, překročila 20 min.

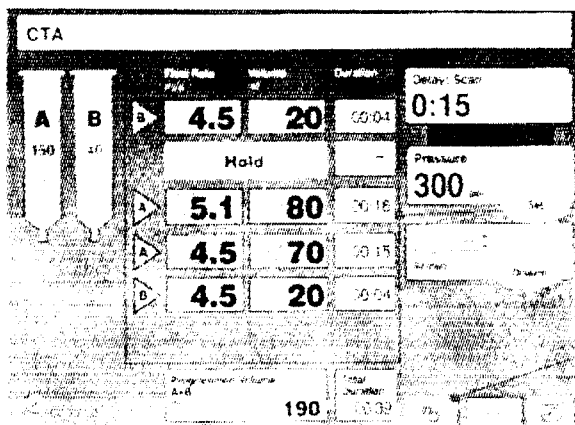
Po té, co je injektor aktivován stisknutím tlačítka **Start**, začne probíhat vlastní injekce - její první fáze, eventuálně začne odpočet prodlevy injektoru (**Inject Delay**) a po té se spustí první fáze. Je-li naopak nastavena prodleva CT skeneru (**Scanner Delay**), začne její odpočet současně se spuštěním první fáze programu. Pokud je nastavena testovací injekce (**Test Injection**), viz. odst. 2.10., začne odpočet prodlev po jejím ukončení.

Po všech neautomatických pohybech pístu je důležité, aby bylo pístem posunuto o jednu celou otáčku knoflíkem mechanického pohybu pístu v dopředném směru, kvůli zajištění kontaktu pístu s ventilem a přesnosti dodaného objemu.

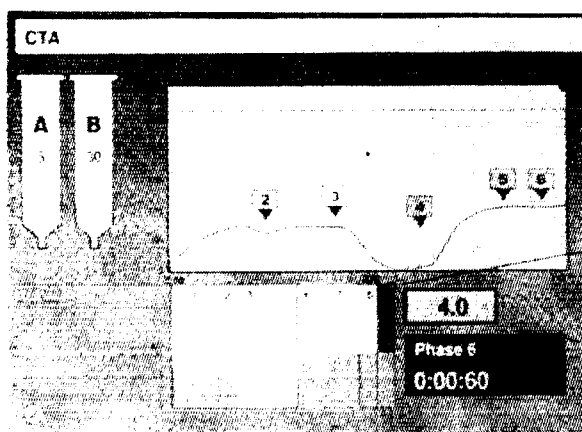
Je-li během vlastní injekce stisknuto tlačítko **Hold** – pozastavení injektoru, injektor zůstává aktivován a očekává spuštění pomocí tlačítka **Start** do 20 min.

V průběhu vlastní injekce jsou na obrazovce údaje o právě probíhající fázi – je podsvícena a ohraničena tlustou černou čarou kolem jednotlivých parametrů fáze, o celkové době aplikace, o injektovaném objemu a ve znázorněných stříkačkách A a B ubývá objem, tak jak je z nich vpravována kontrastní látka resp. fyziologický roztok do pacienta. Toto je tzv. fázový pohled – **Phase View**.

Pomocí tlačítek **Phase View** -  a **Pressure Graph View** -  v pravém dolním rohu je možno přepínat mezi tímto a druhým, tzv. pohledem na grafické znázornění tlaku – **Pressure Graph View**.

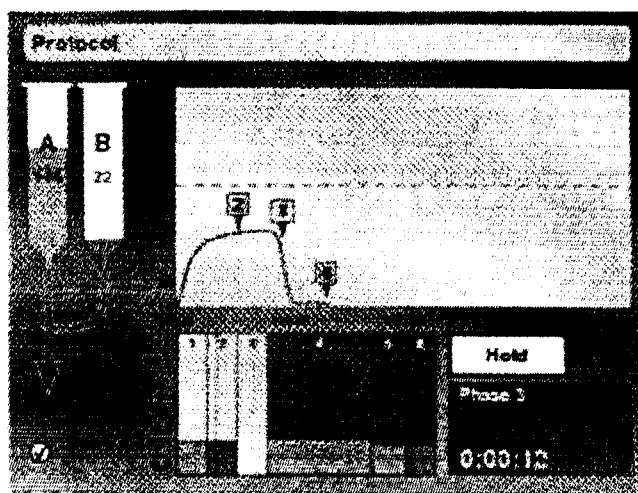


Phase View



Pressure Graph

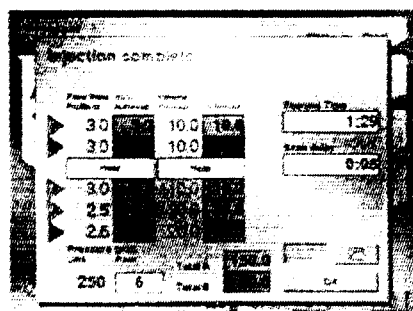
Grafické znázornění tlaku je další pomůckou ke sledování průběhu injekce. Reflektuje sílu, kterou injektor vyvinul k aplikaci látky při požadované rychlosti vstřikování a objemu. Na vertikální ose ("y") je velikost tlaku v jednotkách PSI, na horizontální ose ("x") je uplynulý čas. Prvních 60 s ukazuje dobu 0s ÷ 60s, pak vždy posune toto okno o 15s (tzn. že v čase 1:01 bude okno 0:15 ÷ 1:15 atd.). Případná červená svíslá přerušovaná čára označuje dobu startu CT nebo injektoru po uplynutí příslušné přednastavené prodlevy.



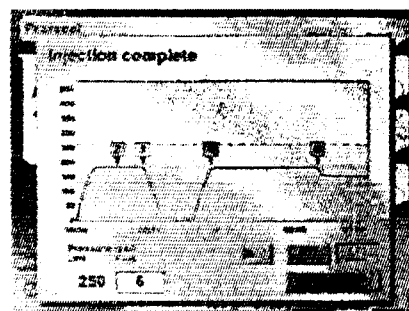
Pressure Graph View

Světla vzadu na hlavě injektoru, u knoflíků manuálního pohybu pístu, blikají, pokud je injektor aktivován a svítí trvale, pokud je z dané stříkačky injektována kontrastní látka resp. fyziol. roztok. Displeje na hlavě injektoru rovněž reflektují aktuální = zbývajících množství látky ve stříkačce.

Když celý požadovaný objem je vpraven do pacienta, stříkačka zůstane ještě 10s ÷ 15s aktivována, aby zamezila zpětnému couvnutí pístu (analogie zpětnému rázu při výstřelu) a tento stav ohlásí obrazovce nápisem **Complete Volume delivered, Holding position**. Potom se objeví obrazovka informující o úspěšném ukončení celého programu injekce - **Injection Complete** - se shrnujícími parametry provedené aplikace: celkovým injektovaným objemem - **Total Volume delivered A + B** a uplynulou dobou trvání od počátku injekce - **Elapsed Time**. Tento čas stále běží, dokud není stisknuto tlačítko **OK**.



Injekce ukončena - Phase View



Injekce ukončena - Pressure View

2.10. Testovací injekce

Testovací injekci (**Test inject**) lze nastavit pouze na začátku programu jako první fázi vstřikování. Jejím smyslem je kontrola celé cesty toku injektované látky, uložení jehly v žíle pacienta apod. Při zadávání první fáze celého programu se krom obvyklých voleb objeví i tlačítko s možností testovací injekce (**Test inject**).

Parametry testovací injekce se nastavují v konfigurační (**Setup**) obrazovce.

Jsou to zdroj – **Test Inject Source** – tedy zda se má použít kontrastní látka nebo fyziol. roztok, rychlost vstřikování - **Test Inject Rate** a objem - **Test Inject Volume**.

Po aktivaci injektoru se po stisku tlačítka **Start** provede testovací injekce, injektor se zastaví, zůstane aktivován a po opětovném spuštění (**Start**) pokračuje dalšími fázemi. Pokud se projeví místní bolest, otékání nebo známky extravazátu, je třeba vstříkávání okamžitě zastavit.

3. Údržba injektoru

Po úspěšném ukončení injekce odpojte pacienta od propojovacích katetrů. Potom citlivě pootočte stříkačkou přibližně o čtvrt otáčky proti směru hodinových ručiček a vytáhněte ji ze slotu. Aby došlo k uvolnění stříkačky, musí být poslední pohyb pístu dopředu (to zpravidla bývá. Píst vytlačí celý objem ze stříkačky, je tudíž zcela vpředu, pak se stříkačka vyjme a zlikviduje). Pokud stříkačku nelze vyjmout, je potřeba posunout pístem ručně zhruba o dvě otáčky knoflíkem manuálního pohybu pístu. Je-li v konfiguraci aktivní funkce automatického zajetí pístu (**Auto retraction**), píst se po té sám zasune zpět.

Na závadu injektoru vzniklou jeho nesprávným použitím nebo nedostatečnou údržbou nebude poskytnuta záruční oprava.

Po injekci (po ukončeném denním programu):

Protože budete čistit i píst, vyjeďte jím úplně ven z hlavy injektoru.

Při čištění injektor vždy úplně vypněte a odpojte od napájecí sítě. Před jeho opětovným zapnutím se ujistěte, že celý systém je kompletně suchý.

Kvůli biologické kontaminaci nepoužívejte stříkačky více než jedenkrát.

Při čištění zabraňte vniknutí kapalin dovnitř do hlavy injektoru.

Očistěte případné zbytky kontrastu, aplikovaného roztoku apod. z pístu a slotu pro stříkačky, ze stojanu, z uchycení hlavy.

Očistěte vnější opláštění a dotykovou obrazovku.

Jestliže aplikovaná látka pronikla dovnitř do hlavy injektoru, kontaktujte servis, aby ji vyčistil a nedošlo k poškození vnitřních obvodů.

K čištění používejte neabrazivní prostředky a měkký hadřík.

Běžná údržba:

Zkontrolujte vnější opláštění.

Zkontrolujte všechny kabely a konektory, zda nejsou poškozeny, překrouceny, odpojeny apod.

Prohlédněte mechanické části, včetně stojanu pro hlavu, jejich plynulou pohyblivost v obvyklých mezích, zda nejsou mechanicky poškozeny, zda jsou řádně upevněny, dotažení všech šroubů a uzamykacích mechanismů.

Ověřte funkčnost všech displejů a tlačítek na **CRU** a na **SRU**.

Pravidelně kontrolujte uvolněné kryty, praskliny, otlačeniny či stopy po nárazu.

V případě pochybností o správném provádění programů injekcí a funkčnosti injektoru lze provést kontrolní injekce, jak jsou popsány v orig. návodu (**Checkout Procedure**).

Ta by měla být provedena 1x měsíčně jako kontrola. Jejich zadání a provedení je vzhledem k množství zde použitých a přeložených výrazů zřejmé.

Se žádostí o opravu se obraťte na servis.

4. Výběr ze specifikací užitečných pro provoz injektoru

Pracovní prostředí:

teplota	+ 10°C ÷ +40°C
relativní vlhkost	20% ÷ 90% nekondenz.
tlak	69kPa ÷ 110kPa

Rychlost vstřikování – **Flow Rate** – v rozsahu 0,1ml/s ÷ 10ml/s s krokem 0,1ml/s

Objem – **Volume** – v rozsahu od 1ml až do kapacity stříkačky s krokem 1ml

Tlaková limitace – **Pressure Limit** – nastavení jedné z hodnot 50, 100, 150, 200, 250, 300 a 325 PSI (nebo 345, 689, 1034, 1379, 1724, 2068, 2241 kPa).

Pauza – **Pause** – 1s ÷ 900s s krokem 1s

Prodleva CT skeneru - **Scan Delay** - 1s ÷ 300s s krokem 1s

Pozastavení injektoru při aplikaci – **Hold** – max. 20min.

Objem stříkaček – **Disposable syringes volume capacity** – 200ml

Kapacita paměti na ukládání protokolů – 32 protokolů (každý až do max. 6 fází).

Pokud injektor naměří, že během vlastní injekce tlačí píst do příliš velkého odporu, sníží rychlost vstřikování: pokud by tato klesla pod 10% nastavené (požadované) hodnoty, zastaví se úplně.