

加馬刀輻射醫療曝露品質保證作業操作程序書

前言：

加馬刀輻射醫療曝露品質保證作業之目標在於使得病患接受放射治療的過程中，其整體的輻射劑量不確定性需於 $\pm 5\%$ 以下，而且其整體的空間位置不確定性需於 $\pm 0.5\text{mm}$ 以下。執行校驗需依據各項校驗程序，應先建立各校驗項目之基準值及容許偏差值；當校驗結果大於容許偏差值時，應遵循本作業操作程序採取必要之步驟進行干預，以確保放射治療的品質。

加馬刀輻射醫療曝露品質保證作業操作程序書依據校驗頻次可分為每日、每月及每年，其校驗項目及步驟分別敘述如下：

GA1 每日校驗

GA1-1 治療機及控制檯指示燈

1. 檢查治療室內是否有異常之狀況，包括治療機上是否有異物或物品位置不正常。
2. 控制台上燈號顯示是否正常。
3. 電器櫃顯示是否正常。

GA1-2 視聽監視器

1. 檢視監視器及測試室內外麥克風是否正常。

GA1-3 治療室門連鎖

1. 打開治療室鉛門，控制台上是否顯示門已開之訊號；或治療中打開治療室鉛門後，治療是否立即中斷。

GA1-4 緊急停止裝置

1. 治療中按下控制台緊急停止按鈕，觀察治療機是否立即停止治療。

GA1-5 空機運轉 (Test Run)

1. 空機運轉是否正常。

GA1-6 輻射警示器功能

1. 執行輻射警示器功能是否正常。

GA1-7 緊急釋放病人工具

1. 執行緊急釋放病人工具是否正常。

GA1-8 自動位置系統 (APS Positioning Mechanical)

1. 自動位置系統之誤差。

註：

1. 舊型加馬刀執行GA1-1~GA1-8項目。
2. 新型加馬刀執行GA1-1~GA1-4及GA1-6項目。

GA2 每月校驗

GA2-1 炮耳測試(Trunnion Test)

1. 將檢查工具置於炮耳上，檢視左右刻度顯示是否於誤差容許值以下，並記錄之。

GA2-2 頭盔 (Helmet) 識別碼檢查

1. 將帽盔連上測試儀器(原廠提供)，檢視顯示之識別碼是否正確。

GA2-3 頭盔帽(Helmet Cap)接合測試

1. 將帽盔連上測試儀器(原廠提供)，並將cap與帽盔接合，檢視顯示是否正確。

GA2-4 頭盔左右微開關檢查

1. 將測試之薄片版規插入帽盔及帽盔架之並間連上測試儀器(原廠提供)，檢視顯示是否正確。

GA2-5 設定計劃與實際使用是否吻合(Plan V.S. Actual Interlock)

1. 使用一已知治療設定並裝上相對應之裝置，檢視控制台顯示是否吻合。

GA2-6 輸出劑量準確性

1. 使用18mm之準直儀(舊型加馬刀)或16mm之準直儀(新型加馬刀)。
2. 使用已校正之小型游離腔，置於半徑 8 cm之假體中，並架於治療機上量測中心點之讀值。
3. 記錄溫度與大氣壓力。
4. 游離腔與電量計連接，量測前暖機數分鐘。
5. 當電量計穩定時，所有人員離開治療室並關上治療室鐵門。
6. 電量計歸零。
7. 輻射照射游離腔 1 分鐘 5 次，並分別記錄5次的讀值。
8. 取5次讀值的平均值，計算經溫壓與校正因子修正後之劑量輸出(cGy/min)，與預期值比較並計算其百分誤差。
9. 劑量輸出的百分誤差需在 2% 以下，若超出誤差容許值需立即調整劑量輸出誤差至 2% 以下。

GA2-7 計時器準確性

1. 每分鐘量測誤差需在0.01min以下。

GA2-8 病患定位系統 (PPS) 與治療系統機械中心點 (RFP) 的一致性

1. 進入加馬刀控制系統中品質保證畫面。
2. 選取焦點精確度檢查(Focus precision)。
3. 於治療室裝設QA工具，並與頭架接合器相接至機器上固定位置(如固定病患般)。
4. QA工具接好纜線後，於控制室按下開始按鈕，由系統自動執行。
5. 焦點精確度偵測完會自動顯示於名目位置 (Nominal position)、計算偏移 (Calculated deviation)和結果(Result)區域內。焦點精確度的計算偏移與系統中儲存的位置相比較，結果為通過 (Passed)或失敗 (Failed)。
6. 按下儲存(Save)鍵，儲存本次焦點精確度檢查日期與結果。

註：

1. 舊型加馬刀執行GA2-1~GA2-7項目。
2. 新型加馬刀執行GA2-5~GA2-8項目。

GA3 每年校驗

GA3-1 準直儀輸出因子

1. 使用4mm、8mm及16mm之準直儀。
2. 將聚合膠片剪成適當之大小後置於8cm半徑假體中，使用16mm準直儀照射固定時間，照射完畢後以先前所建立之「光密度(OD)對劑量轉換曲線」得到絕對劑量。
3. 以步驟2方式分別測得4mm及8mm準直儀之絕對劑量。
4. 計算4mm及8mm準直儀相對於16mm準直儀之輸出因子，其與基準值差異應於5%以下。

GA3-2 頭盔輸出因子

1. 使用4mm、8mm、14mm及18mm之準直儀。
2. 將聚合膠片剪成適當之大小後置於8cm半徑假體中，使用18mm準直儀照射固定時間，照射完畢後以先前所建立之「OD對劑量轉換曲線」得到絕對劑量。
3. 以步驟2方式分別測得4mm、8mm及14mm準直儀之絕對劑量。
4. 計算4mm、8mm及14mm準直儀相對於18mm準直儀之輸出因子，其與基準值差異應於5%以下。

GA3-3 輻射與機械中心點吻合測試

1. 將聚合膠片剪成適當之大小後置於8cm直徑假體中，並在球之中心點處以尖物在膠片上刺一小洞。
2. 將假體球架在治療機上對球中心點給予足夠之劑量使膠片黑化。
3. 使用底片掃描儀將膠片掃描後藉由膠片劑量分析軟體畫出兩個中心軸之劑量剖面分布。
4. 分析針洞與劑量剖面中心之位置差異是否小於容許值。

GA3-4 輻射洩漏測試

1. 符合游離輻射防護法。
5. 加馬機上下四週距射源1m處最大不超過10mR/hr，平均不超過2.0mR/hr。

GA3-5輸出劑量準確性

1. 使用18mm之準直儀(舊型加馬刀)或16mm之準直儀(新型加馬刀)。
2. 使用已校正之小型游離腔，置於半徑8cm之假體中，並架於治療機量測中心點之讀值。
3. 記錄溫度與大氣壓力。
4. 游離腔與電量計連接，量測前暖機數分鐘。
5. 當電量計穩定時，所有人員離開治療室並關上治療室鐵門。
6. 電量計歸零。
7. 輻射照射游離腔1分鐘5次，並分別記錄5次的讀值。
8. 取5次讀值的平均值，計算經溫壓與校正因子修正後之劑量輸出(cGy/min)，與預期值比較並計算其百分誤差。
9. 劑量輸出的百分誤差需在2%以下，若超出誤差容許值需立即調整劑量輸出誤差至2%以下。

註：

1. 舊型加馬刀執行GA3-2~GA3-5項目。
2. 新型加馬刀執行GA3-1、GA3-3~GA3-5項。