

# 建立影像對比劑測試模型應用於注射前之風險係數研究 Establish a contrast test model for risk factors before injection

蔡明昇<sup>1</sup> 溫漢忠<sup>1</sup> 簡貝樺<sup>1</sup> 康博勝<sup>1</sup> 林明佳<sup>2</sup> 莊明瑾<sup>1</sup> 葉力仁<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>義大醫療財團法人義大醫院 影像醫學部  
<sup>2</sup>義大醫療財團法人義大醫院 核子醫學科

## 研究目的(Purpose):

醫學影像檢查注射對比劑(Contrast medium, CM)已是日常，而注射滲漏仍是最大弊端，雖然參考國內外各種注射前預防措施，但是滲漏事件仍是屢見不鮮，故本研究欲以假體實驗設計對比劑注射前的測試模型，以科學方法推測病人血管的風險係數，並以建立對比劑和生理食鹽水(Normal saline, N/S)的壓力轉換表為目的。

## 材料與方法(Materials and Methods):

本研究設計模擬人體血管之模型，是使用橡皮管連接注射筒(如圖1)，和連接壓力槍(如圖2)獲接管徑的注射壓力值(kg/cm<sup>2</sup>)，依據Pascal's principle理論(如圖3)，並以50c.c.、30c.c.、20c.c.注射筒實驗，建立模擬人體血管之模型，並監測相關之環境數據(如表1)，證實Pascal's principle理論之可行性。另回溯過去病人注射CM和N/S時，血管所需承受之壓力值，在2020年8月至9月期間共收案29名病人，平均年齡為54.9歲，並記錄使用高速注射器之相關環境數據(專用注射筒150c.c./直徑4.8cm)，在取得各項參數後建立模型環境數值，為求實驗之精確性，實驗設計僅收注射流速為3ml/s和2.5ml/s，針具分別使用為18gauge和20gauge，以實驗驗證回溯數據，推論CM和N/S壓力轉換表。

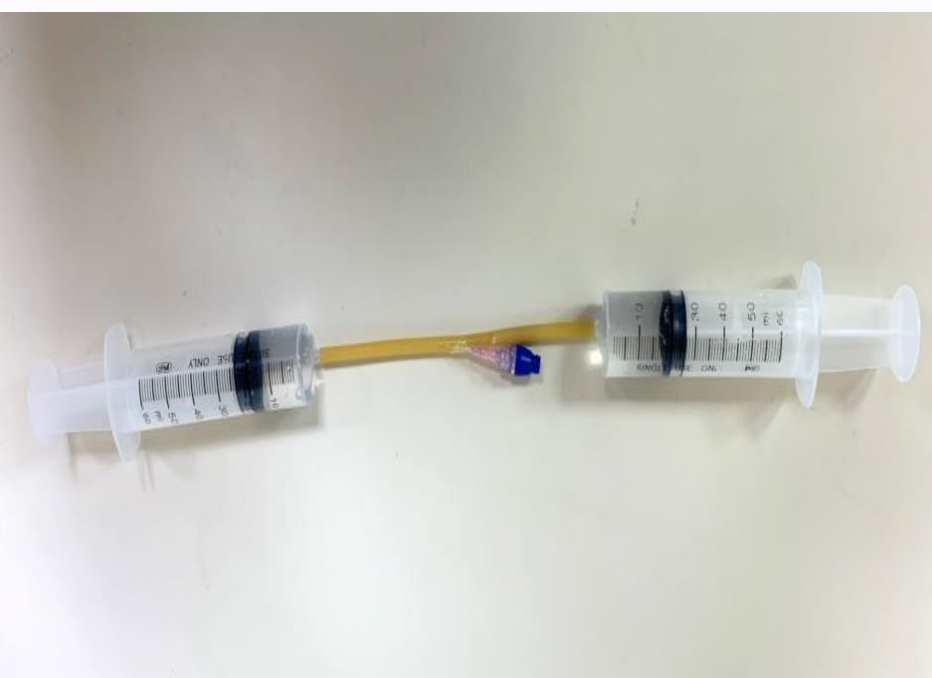


圖1、模擬人體血管環境。



圖2、美敦力艾弗勒壓力槍。

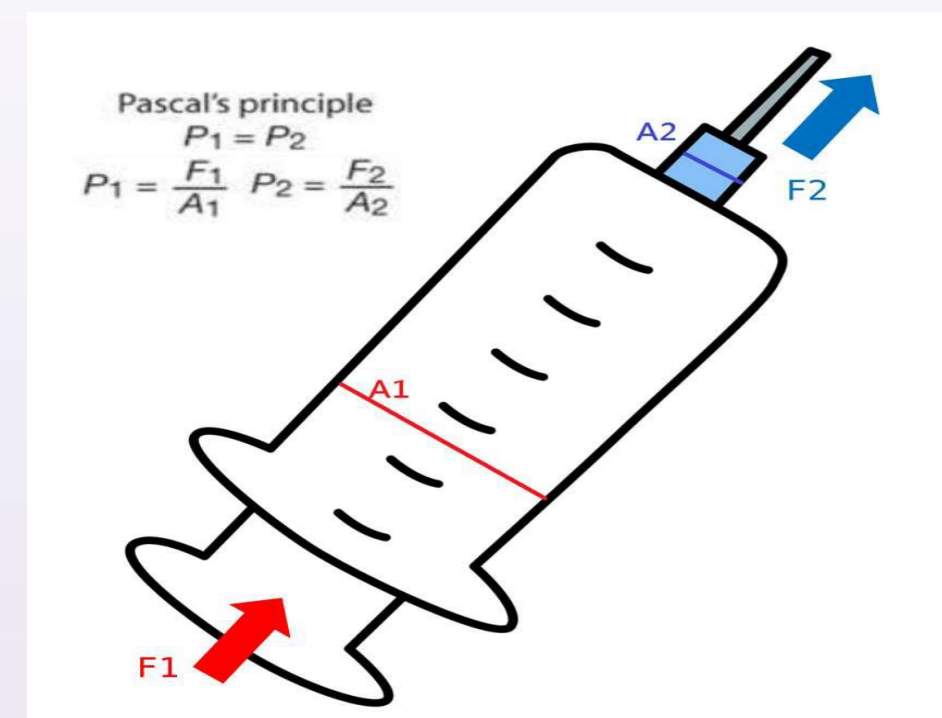


圖3、Pascal's principle理論。

注射筒容量	50c.c.	30c.c.	20c.c.
壓力槍測得之壓力	4.21 (kg/cm <sup>2</sup> )	2.81 (kg/cm <sup>2</sup> )	1.41 (kg/cm <sup>2</sup> )
直徑(2r)	3 (cm)	2.5 (cm)	2 (cm)
面積(π r <sup>2</sup> )	7.07 (cm <sup>2</sup> )	4.9 (cm <sup>2</sup> )	3.14 (cm <sup>2</sup> )
施力(F)	29.74 (kg)	13.77 (kg)	4.79 (kg)

表1、實驗模型測得環境數值。

## 結果與討論(Results and Discussion):

本研究依回溯記錄數值發現，在流速設定為3ml/s並使用18G針具時，測得CM壓力值=8.14±0.94(kg/cm<sup>2</sup>)，N/S壓力值=5.60±0.79(kg/cm<sup>2</sup>)；另在流速設定為2.5ml/s並使用18G針具時，測得CM壓力值=6.28±0.78(kg/cm<sup>2</sup>)，N/S壓力值=4.04±0.64(kg/cm<sup>2</sup>)，而在相同流速使用20G針具時，測得CM壓力值=8.08±0.53(kg/cm<sup>2</sup>)，N/S壓力值=5.16±0.64(kg/cm<sup>2</sup>)。(如表2)

據上述實驗推論，我們發現在流速設定3ml/s使用18G針具和流速設定2.5ml/s使用20G針具的兩組結果具有較接近的壓力值，而流速設定為2.5ml/s並使用18G針具，結果顯示PSI值大幅下降，而且以上結論在CM組和N/S組一樣能被驗證，故建議在注射血管較為脆弱的病人時，除可以選擇降低流速設定外，亦能維持較粗的針具。

注射液體	CM			N/S		
	3 ml/s	2.5 ml/s	2.5 ml/s	3 ml/s	2.5 ml/s	2.5 ml/s
流速(m l/s)	3 ml/s	2.5 ml/s	2.5 ml/s	3 ml/s	2.5 ml/s	2.5 ml/s
針具(Gauge)	18G	18G	20G	18G	18G	20G
高速注射器測得之壓力(kg/cm <sup>2</sup> )	8.14±0.94	6.28±0.78	8.08±0.53	5.60±0.79	4.04±0.64	5.16±0.64

表2、回溯個案環境數值之結果。

## 結論(Conclusion):

根據實驗數據推論，對比劑(CM)和生理食鹽水(N/S)的壓力轉換約在1.5倍，也就是說如果要設定以流速3ml/s注射對比劑前，我們可以設定4.5ml/s的速率測試N/S，測試約略相同的壓力值下，以確保血管是否可以承受高速注射器的壓力，不過這部分仍是實驗推論，尚未申請人體試驗，未來將以此次實驗為基礎申請人體試驗。另外，本次實驗設定流速為3ml/s和2.5ml/s，是因為疫情期間受檢人數較少，且這兩種流速設定為本院常用之設定，故作此選擇，如未來實驗之延伸時，可取其他流速相互應證。再者針具僅選擇18G和20G是因為高速注射器不建議使用更細的針具，針具越細血管所受之壓力越大，故22G以上針具皆不建議在高速注射器上使用。

## 參考文獻(References):

- DING, Sandrine, et al. Contrast media extravasations in patients undergoing computerized tomography scanning: a systematic review and meta-analysis of risk factors and interventions. JBI database of systematic reviews and implementation reports, 2018, 16.1: 87.
- BEHZADI, Ashkan Heshmatzadeh, et al. MRI and CT contrast media extravasation: A systematic review. Medicine, 2018, 97.9.
- 董祐芳, 李潤川, 周幸生, 王仲寧. 電腦斷層檢查注射對比劑滲漏相關因素之探討. 榮總護理, 2009.9, 第二十六卷第三期。

**關鍵字:** 對比劑、壓力值、注射滲漏。

本研究感謝義大醫院2020年院內研究計畫之補助。(EDAHT-109021)