

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ Y TẾ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y HÀ NỘI



**ĐỖ VĂN MINH**

**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG  
TẠO HÌNH DÂY CHẰNG CHÉO SAU  
QUA NỘI SOI KỸ THUẬT TẮT CẢ  
BÊN TRONG**

Chuyên ngành : Chấn thương chỉnh hình và tạo hình

Mã số : 62720129

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ Y HỌC**

**HÀ NỘI - 2018**

**Công trình được hoàn thành tại:**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y HÀ NỘI**

*Người hướng dẫn khoa học:*

**PGS.TS. NGÔ VĂN TOÀN**

**Phản biện 1 : PGS. TS. TRẦN ĐÌNH CHIẾN**

**Phản biện 2 : PGS. TS. NGUYỄN MẠNH KHÁNH**

**Phản biện 3 : PGS. TS. LƯU HỒNG HẢI**

Luận án được bảo vệ tại Hội đồng đánh giá luận án cấp trường tại

Trường Đại học Y Hà Nội

Vào hồi    giờ    , ngày    tháng    năm

**Có thể tìm hiểu luận án :**

**Thư viện quốc gia**

**Thư viện Đại học Y Hà Nội**

## PUBLISHED SCIENTIFIC WORKS

### RELATED TO THESIS

4. Do Van Minh, Ngo Van Toan (2017): Posterior cruciate ligament anatomy in Vietnamese adults. *Journal of practice medicine*, 10 (1060): 43- 44.
5. Do Van Minh, Ngo Van Toan (2017): Evaluation of the result of arthroscopic all inside posterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon autograft. *Journal of practice medicine*, 10 (1060): 180- 182.
6. Do Van Minh, Ngo Van Toan (2017). Arthroscopic all inside single bundle posterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon autograft with preserving remnant fibers. *Journal of the Vietnam Orthopaedic Association, Special issue*: 218- 224.

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Tổn thương dây chằng chéo sau (DCCS) ít gặp hơn nhiều so với tổn thương dây chằng chéo trước (DCCT). Shelbourne và cộng sự (cs) điềm lại y văn ghi nhận tổn thương DCCS chiếm khoảng 1-44% tổng số chấn thương khớp gối cấp tính ở vận động viên. Trong hơn 30 năm trở lại đây, với nhiều nghiên cứu cơ bản về giải phẫu và cơ sinh học của DCCS đã giúp các bác sĩ chấn thương chỉnh hình có sự hiểu biết toàn diện hơn về DCCS và vai trò của nó. Điều trị phẫu thuật tạo hình DCCS được đặt ra cho những trường hợp tổn thương nặng DCCS hoặc tổn thương DCCS có kèm theo tổn thương các cấu trúc khác của khớp gối phối hợp. Mặc dù vậy, phẫu thuật tạo hình DCCS không phải là một phẫu thuật đơn giản và kết quả điều trị cũng không được ngoạn mục như phẫu thuật tạo hình DCCT. Kế thừa thành công của phẫu thuật nội soi tạo hình DCCT tất cả bên trong, phẫu thuật nội soi tạo hình DCCS tất cả bên trong ra đời và đã được ứng dụng trên lâm sàng. Với mong muốn tìm hiểu đặc điểm giải phẫu của DCCS ở người Việt trưởng thành, ứng dụng trong điều trị tạo hình DCCS cho người Việt nhằm đạt hiệu quả điều trị cao nhất, chúng tôi tiến hành nghiên cứu đề tài “Nghiên cứu ứng dụng tạo hình DCCS qua nội soi kỹ thuật tất cả bên trong” nhằm hai mục tiêu:

1. *Nghiên cứu một số chỉ số giải phẫu của DCCS ứng dụng trong phẫu thuật nội soi tạo hình DCCS.*
2. *Đánh giá kết quả phẫu thuật nội soi tạo hình DCCS sử dụng mảnh ghép gân hamstring tự thân kỹ thuật tất cả bên trong.*

### TÍNH CẤP THIẾT CỦA LUẬN ÁN

Phẫu thuật tạo hình DCCS có 2 trường phái kỹ thuật: Tạo hình DCCS gắn diện bám chày và tạo hình DCCS với đường hầm xuyên chày. Trên nền tảng của 2 trường phái kỹ thuật này, nhiều biến thể của các phương pháp tạo hình DCCS đã ra đời và phát triển. Với sự phát triển của dụng cụ phẫu thuật nội soi khớp gối và các phương tiện cố định mảnh ghép, kế thừa và phát huy những thành tựu của phẫu thuật nội soi tạo hình DCCT, phẫu thuật nội soi tạo hình DCCS kỹ thuật tất cả bên trong đã ra đời và áp dụng trên lâm sàng. Tuy nhiên

đây là một kỹ thuật mới đòi hỏi phẫu thuật viên phải có sự hiểu biết đầy đủ về giải phẫu DCCS và kỹ thuật mổ. Ở các nước phát triển những công trình nghiên cứu về giải phẫu, cơ sinh học của DCCS là nền tảng ứng dụng trong phẫu thuật tạo hình DCCS. Tại Việt Nam đã có một vài nghiên cứu giải phẫu DCCS được công bố nhưng mới dừng lại ở những báo cáo đơn lẻ. Các bác sĩ chấn thương chỉnh hình vẫn thực hiện những ca mổ tạo hình DCCS dựa trên sự hiểu biết về giải phẫu của DCCS được công bố trên y văn và kinh nghiệm lâm sàng. Luận án ra đời nhằm giải quyết nhu cầu thực tế của thực hành lâm sàng.

### **NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN**

- Là công trình nghiên cứu giải phẫu DCCS tương đối đầy đủ, cung cấp cho các bác sĩ chấn thương chỉnh hình hiểu biết sâu hơn về giải phẫu DCCS và các số đo giải phẫu của DCCS của người Việt, ứng dụng trong phẫu thuật nội soi tạo hình DCCS.
- Giới thiệu quy trình kỹ thuật mổ tạo hình DCCS kỹ thuật tất cả bên trong bảo tồn các bó sợi của dây chằng nguyên thủy.
- Từ những thành công ban đầu của phẫu thuật tạo hình DCCS kỹ thuật tất cả bên trong, công trình cung cấp một hướng đi mới trong tạo hình DCCS, là nguồn tài liệu tham khảo để so sánh đối chiếu với các phương pháp mổ khác.

### **BỐ CỤC LUẬN ÁN.**

Luận án gồm 133 trang, bao gồm các phần: đặt vấn đề: 2 trang, tổng quan: 37 trang, đối tượng và phương pháp nghiên cứu: 29 trang, kết quả nghiên cứu: 30 trang, bản luận: 32 trang, kết luận: 2 trang, kiến nghị: 1 trang. Luận án có 46 bảng, 16 biểu đồ, 60 hình. Luận án có 127 tài liệu tham khảo, gồm tài liệu tham khảo tiếng Việt và tiếng Anh.

## **CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN**

### **1.1. Giải phẫu và cơ sinh học của DCCS**

DCCS cùng với DCCT là hai dây chằng nằm trong bao khớp nhưng nằm ngoài bao hoạt dịch của khớp gối. DCCS có chiều dài trung bình từ 32- 38mm, diện tích trung bình của mặt cắt ngang đoạn giữa dây chằng là 31,2 mm<sup>2</sup>, rộng hơn khoảng 1,5 lần DCCT. Diện

of femoral ALB, PMB, and total PCL insertion were 5.5 ± 0.91, 11.5 ± 1.98, and 7.6 ± 1.42 mm, respectively. The shortest distance from the edge cartilage to the center of femoral ALB, PMB, and total PCL insertion were 7.0 ± 0.79, 7.3 ± 0.95, and 7.8 ± 1.73 mm, respectively.

- *Tibial insertion features:* The tibial insertion area of ALB and PMB were 84.5 ± 12.52 and 47.8 ± 6.20 mm<sup>2</sup> respectively. The shortest distance from articular cartilage edge of the medial plateau to the center of tibial ALB, PMB, and total PCL insertion were 8.5 ± 1.02, 9.4 ± 1.11, and 8.3 ± 1.1 mm, respectively. The distance from articular cartilage plane of the medial plateau to the center of tibial PCL insertion was 9.7±1.73 mm and to the inferior border of PCL was 13.6 ± 0.96 mm.

### **2. The results of arthroscopic all inside posterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon autograft.**

- The Lysholm and Gilquist scores were significantly improved with a mean score at final follow up of 89.8 ± 5.15 compared to an average preoperative score of 69.3 ± 7.62.
- The IKDC subjective scores were significantly improved with a mean score at final follow up of 90.4 ± 4.84 compared to an average preoperative score of là 68.3 ± 6.47.
- IKDC objective grades were significantly improved with 17 normal knees (40.5%), 18 nearly normal knees (42.8%), 7 abnormal knees (16.7%) at final follow up compared with 5 abnormal knees (11.9%) and 37 severe abnormal knee (88.1%) preoperatively.
- The mean side to side differences were significantly improved with a mean side to side difference at final follow up of 3.0 ± 1.99 mm compared to an average preoperative side to side difference of 13.0 ± 1.97 mm.

As show in table 4.3, transtibial single bundle PCL reconstruction using hamstring tendon autograft or other tendon graft significantly improved the posterior translation of the tibial plateau between pre-operation versus post-operation. The mean post-operative side to side difference with KT 2000 arthrometer measurement in our study was  $3.0 \pm 1.99$ mm. We found that a statistically significant improvement between post-operation versus pre- operation with  $p < 0.001$ . It is easy to recognize that none of the studies of single bundle PCL reconstruction improved posterior knee translation as normal knee. There was still a small side to side difference that some authors called persistent posterior translation after surgery.

PCL reconstruction provides a patient's good knee function. In our study, post-operative activity level, 28 patient (66.7%) participated in strenuous and very strenuous activities, much higher than before surgery (19 patients- 44.3%), still lower than pre-injury (35patients- 83.3%). Chen et al reported that, the proportion of patient participated in strenuous and very strenuous activities post-operation, pre-operation and pre-injury were 58%, 30.3%, and 71% respectively. To assess the patient's level physical activities, we personally think that long term follow up should be done.

## CONCLUSION

### 1. The anatomical numerical measurement of posterior cruciate ligament applied in arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction.

- *Intra- articular PCL features:* ALB and PMB length were  $35.5 \pm 2.78$  and  $32.6 \pm 2.28$  mm, respectively. The smallest and the biggest diameter of middle third of the PCL were  $5.9 \pm 0.71$  and  $10.0 \pm 1.39$  mm, respectively. The cross-sectional area of middle third of the PCL was  $53.6 \pm 12.37$  mm<sup>2</sup>.
- *Femoral insertion features:* The femoral insertion area of ALB and PMB were  $88.4 \pm 16.89$  and  $43.5 \pm 8.83$  mm<sup>2</sup>, respectively. The distance from Blumensaat line to the center

bám chày và đùi của DCCS rộng hơn gấp 3 lần thiết diện cắt ngang đoạn giữa dây chằng. DCCS chịu được sức căng khoảng 739- 1627 N. Về mặt giải phẫu DCCS to và chắc khỏe hơn DCCT.

DCCS có cấu trúc gồm hai bó chức năng: bó trước ngoài (BTN) và bó sau trong (BST). Có thể phẫu tích để tách DCCS thành BTN và BST dựa vào sự căng, chùng khác nhau của các bó sợi cấu thành nên DCCS trong hoạt động gấp- duỗi khớp gối. Có sự chùng lãn của các bó sợi cấu thành nên DCCS. BTN có thiết diện cắt ngang to hơn và có sức căng lớn hơn bó BST. BTN chùng khi gối duỗi. Khi gấp gối, BTN trở nên căng hơn và tạo nên một góc thẳng đứng hơn so với mâm chày, lúc này nó có vai trò chống lại sự di lệch ra sau của mâm chày so với xương đùi. Khi gấp gối sâu ( $\geq 90$  độ), BTN chùng lại, tựa theo phần má của diện gian lồi cầu đùi. Hướng của BTN lúc này cho biết nó ít có vai trò trong việc chống lại sự di lệch ra sau của mâm chày so với xương đùi. BST ở trạng thái căng, nằm thẳng theo hướng từ diện bám đùi đến diện bám chày ở tư thế duỗi gối. Bởi vậy nó không căng để chống lại sự trượt ra sau của mâm chày nhưng nó có vai trò chống lại sự duỗi gối quá mức. BST sẽ chùng lại khi bắt đầu gấp gối. Trong quá trình gấp gối, BST di chuyển ngang giữa mặt trong của diện gian lồi cầu đùi và BTN. Khi gấp gối vào sâu hơn (gấp gối  $\geq 90$  độ), diện bám đùi của BST di chuyển ra trước và lên trên so với mâm chày và BST lúc này trở nên căng hơn so với trước. Vì vậy trong tư thế gấp sâu của khớp gối ( $\geq 90$  độ), BST sẽ căng và nằm theo hướng chống lại sự trượt ra sau của mâm chày so với xương đùi.

### 1.2. Chẩn đoán tổn thương DCCS.

#### 1.2.1. Cơ chế chấn thương

Cơ chế chấn thương thường gặp nhất gây tổn thương DCCS là bị lực tác động mạnh, đột ngột vào phía trước của đầu trung tâm của xương chày thường gặp nhất trong tai nạn xe máy. Gấp gối quá mức là cơ chế chấn thương thường gặp nhất trong chấn thương thể thao, thường gặp khi NB ngã trong tư thế gối gấp trong khi cổ bàn chân gấp về phía gan chân. Cơ chế chấn thương duỗi gối quá mức thường dẫn đến tổn thương của DCCS và các cấu trúc của góc sau ngoài.

Những cơ chế chấn thương nặng lượng cao thường gây nên tổn thương đồng thời nhiều dây chằng trong khi những chấn thương ở vận động viên thể thao thường dẫn đến tổn thương DCCS đơn thuần.

### 1.2.2. Khám lâm sàng

Khám lâm sàng phát hiện các dấu hiệu mất vững khớp gối do tổn thương DCCS gây nên: Nghiệm pháp ngăn kéo sau, nghiệm pháp lún sau (Godfeys), nghiệm pháp cơ cơ tứ đầu đùi.

Khám lâm sàng để phát hiện các tổn thương phối hợp: tổn thương của DCCT, các dây chằng bên và góc sau ngoài, sụn chêm...

### 1.2.3. Cận lâm sàng

#### 1.2.3.1. Chụp X quang thường quy.

Chỉ định cho mọi chấn thương khớp gối. Trong tổn thương DCCS cấp tính, X quang thường quy có giá trị trong chẩn đoán tổn thương xương và bong diện bám DCCS. Trong tổn thương DCCS mạn tính, X quang thường quy giúp phát hiện tổn thương thoái hóa khớp hoặc lệch trục chi do thoái hóa khớp gây nên.

#### 1.2.3.2. Chụp X quang ngăn kéo sau lượng hóa.

Có nhiều tư thế chụp khác nhau trong đó có 2 tư thế được nhiều tác giả ưa dùng là X quang ngăn kéo sau với tư thế quỳ gối và X quang ngăn kéo sau với khung Telos. Có giá trị lượng hóa sự di lệch ra sau của mâm chày so với xương đùi.

#### 1.2.3.3. Chụp cộng hưởng từ (CHT) khớp gối.

Có độ nhạy và độ đặc hiệu cao trong chẩn đoán tổn thương DCCS (lên tới 100% trong tổn thương DCCS cấp tính) và các tổn thương phối hợp.

## 1.3. Điều trị tổn thương DCCS.

### 1.3.1. Điều trị bảo tồn tổn thương DCCS

Điều trị bảo tồn tổn thương DCCS được chỉ định cho những trường hợp tổn thương DCCS độ 1 và độ 2. Điều trị bảo tồn tổn thương DCCS độ 3 được chỉ định cho người cao tuổi, người không có nhu cầu hoạt động thể lực cao.

### 1.3.2. Điều trị phẫu thuật tổn thương DCCS.

Phẫu thuật tạo hình DCCS được chỉ định cho những trường hợp tổn thương DCCS đơn thuần độ 3, có sự di lệch ra sau của mâm chày so với xương đùi  $\geq 10$  mm, ở NB trẻ tuổi có nhu cầu hoạt động thể lực cao

**Table 4.2: Knee function grade by IKDC 2000 in somes**

Studies	No. of patient (n)	Follow up	IKDC 2000 grade			
			A	B	C	D
Chan et al	20	3-5 năm	17 (85.0%)		2	1
Chen et al	57	4 năm	42 (73.7%)		8	2
Norbakhsh	52	3 năm	42 (80.8%)		10	
Li et al	15	2,4 năm	11 (73.3%)		3	1
Seon et al	21	12,1 tháng	19 (90.5%)		2	
Mariani et al	24	32 tháng	19 (79.2%)		3	2
Wu et al	22	5 năm	18 (81.8%)		4	
Our study	42	12- 30 months	35 (83.3%)		7	0

As show in table 4.2, transtibial single bundle PCL reconstruction using hamstring tendon autograft or other tendon graft provides positive post-operative knee function with the normal and nearly normal IKDC rating varies between 73-90%. In our study, the proportion of patient with postoperative IKDC classification of normal and nearly normal grade accounted for 83.3%, that was similar other studies.

**Table 4.3: Posterior translation measurement**

Studies	No. of patient (n)	Measurement devices	Side to side difference (mm)		P
			Preoperation	Postoperation	
Chan et al	20	KT 1000	12 $\pm$ 3.4	3.8 $\pm$ 2.5	<0.007
Chen et al	57	KT 1000	11.69 $\pm$ 2.01	3.45 $\pm$ 2.04	<0.001
Norbakhsh	52	KT 1000	12 $\pm$ 3.9	3.8 $\pm$ 2.3	<0.005
Seon et al	21	Telos	12.3 $\pm$ 2.1	3.7 $\pm$ 2.1	<0.01
Mariani et al	24	KT 2000	8.38 $\pm$ 1.95	4.08 $\pm$ 2.09	#
Wu et al	22	KT 1000	11 $\pm$ 2.6	3.5 $\pm$ 2.7	<0.006
Our study	42	KT 2000	13.0 $\pm$ 1.97	3.0 $\pm$ 1.99	<0.001

of surgery, we evaluated in terms of subjective knee function, objective knee function, post-operative side to side difference and level of physical activities.

To evaluate patient's subjective knee function, we used the Lysholm score and IKDC 2000 subjective score. As show in table 3.5 and table 3.6, we found a statistically significant improvement between post-operative versus pre-operative subjective knee function in both Lysholm score and IKDC 2000 subjective score.

**Table 4.1: Lysholm score distribution in some studies of transtibial single bundle PCL reconstruction**

Studies	No. of patient (n)	Follow up	Lysholm score		p
			Pre-operation	Post-operation	
Chan et al	20	3-5 years	63±10	93±9	<0.005
Chen et al	57	> 4 years	54.3±11.34	91.4±7.43	<0.01
Norbakhsh	52	> 3 years	59±10	90±7	< 0.05
Li et al	15	2.4 years	71	85	<0.01
Seon et al	21	12.1 months	55.5	91.3	<0.01
Mariani et al	24	32 months	56±12	94±8	<0.001
Wu et al	22	5 years	67±9	89±10	<0.009
Our study	42	12-30 months	69.3 ± 7.62	89.8 ± 5.15	<0.001

As show in table 4.1, transtibial single bundle PCL reconstruction using hamstring tendon autograft or other tendon graft significantly improved the subjective knee function between post-operation versus pre-operation. The average Lysholm score in our study was 89.8 ± 5.15, which is similar to that of other authors.

và những trường hợp tổn thương DCCS độ 2 kèm theo tổn thương của dây chằng khác phối hợp hoặc cấu trúc góc sau ngoài.

### 1.3.3. Các phương pháp điều trị tạo hình DCCS.

#### 1.3.3.1. Tạo hình DCCS với đường hầm xuyên chày.

Điểm nổi bật nhất của kỹ thuật này là tạo đường hầm mâm chày cho DCCS được thực hiện bằng cách khoan xuyên mâm chày. Việc khoan đường hầm xương đùi trong tạo hình DCCS tương đối thống nhất giữa các kỹ thuật. Để thực hiện kỹ thuật tạo hình DCCS với đường hầm xuyên chày, có nhiều cách khác nhau để tạo đường hầm xương đùi và đường hầm xương chày. Cơ sở để phân loại các kỹ thuật này dựa trên cách thức khoan đường hầm, cách thức đưa mảnh ghép vào đường hầm cũng như phương tiện cố định mảnh ghép vào đường hầm từ ngoài vào hay từ trong ra hay tất cả bên trong.

- Kỹ thuật từ ngoài vào: Đặc trưng của kỹ thuật này là khoan đường hầm đùi và đường hầm chày từ ngoài vào.
- Kỹ thuật từ trong ra: Đặc trưng của kỹ thuật này là khoan đường hầm xương chày từ ngoài vào và khoan đường hầm xương đùi từ trong ra.
- Kỹ thuật tất cả bên trong: Kỹ thuật này cần có mũi khoan ngược chuyên dụng. Đường hầm mâm chày và đường hầm xương đùi đều được thực hiện bằng các mũi khoan ngược từ trong khớp ra ngoài.

#### 1.3.3.2. Tạo hình DCCS gắn diện bám chày tại chỗ.

Năm 1991, Berg E.E. đã đề xuất kỹ thuật tạo hình DCCS gắn diện bám chày. Ban đầu, phẫu thuật này được thực hiện mổ mở để gắn diện bám chày. Sau này, với sự tiến bộ của dụng cụ phẫu thuật và phương tiện cố định mảnh ghép, phẫu thuật này có thể thực hiện hoàn toàn qua nội soi. Để thực hiện việc gắn diện bám chày, mảnh ghép được sử dụng trong tạo hình DCCS kỹ thuật gắn diện bám chày thường phải có ít nhất một nút xương nên mảnh ghép gân bánh chè và gân Achilles đồng loại hay được sử dụng. Sự khác nhau căn bản của phẫu thuật này so với phẫu thuật tạo hình DCCS với đường hầm xuyên chày là thay vì phải khoan đường hầm xuyên mâm chày để

luồn mảnh ghép vào, phẫu thuật viên chỉ cần tạo ổ để đặt mảnh ghép vào đó và cố định mảnh ghép vào ổ vừa tạo.

#### 1.3.3.3. Các kỹ thuật tạo hình DCCS dựa vào cấu trúc giải phẫu

- Kỹ thuật tạo hình DCCS một bó.
- Kỹ thuật tạo hình DCCS hai bó.

#### 1.3.3.4. Các kỹ thuật tạo hình DCCS dựa vào phương tiện cố định.

- Cố định mảnh ghép bằng vít chẹn.
- Cố định mảnh ghép bằng nút treo.
- Cố định mảnh ghép bằng các phương tiện cố định khác.

#### 1.3.3.5. Các kỹ thuật tạo hình DCCS dựa vào loại mảnh ghép.

- Mảnh ghép tự thân.
- Mảnh ghép đồng loại.
- Mảnh ghép tổng hợp.

## CHƯƠNG 2

### ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để thực hiện luận án này, chúng tôi tiến hành nghiên cứu trên hai đối tượng khác nhau với phương pháp nghiên cứu khác nhau. Đối với mục tiêu 1, đối tượng nghiên cứu là khớp gối người trưởng thành. Đối với mục tiêu 2, đối tượng nghiên cứu là NB tổn thương DCCS có chỉ định phẫu thuật tạo hình DCCS. Nghiên cứu giải phẫu được tiến hành trước nghiên cứu lâm sàng và là cơ sở để áp dụng, đối chiếu trong nghiên cứu lâm sàng.

#### 2.1. Nghiên cứu giải phẫu DCCS

##### 2.1.1. Đối tượng nghiên cứu.

Gồm 21 khớp gối, trong đó có 13 khớp gối từ chi thể cắt cụt và 8 khớp gối từ người chết hiến xác của người Việt trưởng thành. 13 khớp gối từ chi thể cắt cụt được thu nhận sau khi phẫu thuật cắt cụt đùi để điều trị cho NB có chỉ định cắt cụt đùi tại Bệnh viện Việt Đức trong thời gian từ 01/09/2014 đến 01/09/2015. 8 khớp gối từ 4 người

distance from center of ALB femoral insertion to Blumensaat line and to cartilage edge helps the surgeon pinpoint the location of the drill. Combining these three factors helps the surgeon determine the precise position of the femoral tunnel.

The center of tibial PCL footprint is not located on the joint line plane. To assess the position of tibial tunnel, we have described the distance from medial tibial plateau cartilage plane (joint line) to the center of the tibial PCL insertion and the inferior border of the PCL footprint. Based on the results of our anatomical study, we found that, surgeon should clearly dissect tibial footprint of PCL, and drill the tibial tunnel as suitably as possible with original tibial footprint of the PCL. The tibial tunnel center should be lower than joint line about  $9.7 \pm 1.73\text{mm}$  and it does not exceed inferior border of tibial footprint- that means it should not be lower than joint line  $13.6 \pm 0.96\text{ mm}$ .

A very important step of PCL reconstruction procedure is to fix the graft. Because the ALB is tensile at 90 degree of knee flexion, the most suitable posture to fix the graft in single bundle PCL reconstruction is at 90 degree of knee flexion. In this thesis, we performed single bundle PCL reconstruction to restore ALB of original PCL. Therefore, the posture to fix the graft was 90 degree of knee flexion.

#### 4.2. The results of arthroscopic all inside PCL reconstruction using hamstring tendon autograft.

In this study, we performed PCL reconstruction for symptomatic isolated grade 3 PCL rupture in young adults with high physical activity requirement by arthroscopic all inside single bundle PCL reconstruction using hamstring tendon autograft with preserving remnant fibers. This is a fairly new technique. To our knowledge, there have been a number of technical publication, but not many study on the effectiveness of procedure. To assess the effectiveness



larger size of the graft, the stronger ligament will be? In our opinion, it is not true because the size of the graft should be relatively suitable with other anatomical structures of knee. One of the factors that many surgeons concerned about is the femoral notch width. The femoral notch width in our study was  $16.2 \pm 1.70\text{mm}$ . If the graft diameter is too big, it will lead to compression of the graft to the other structures such as ACL, meniscomfemoral ligaments or PCL impingement.

Because of the wide coverage of PCL footprint, it is not easy to identify the position of femoral and tibial tunnel that is most suitable for initial PCL. In this study, to determine the center of the PCL and its bundles, we used the most easily observed bony landmarks to describe the center of femoral and tibial footprint of the PCL. For femoral footprint area, the two anatomical landmarks were chosen by us were the shortest distance from femoral notch roof and cartilage edge to the center of PCL footprint and its bundles footprint. For tibial footprint area, the two anatomical landmarks were chosen by us were the shortest distance from articular cartilage edge of the medial plateau to the center of PCL footprint and its bundles footprint and distance from articular cartilage plane of the medial plateau to the center of PCL footprint and to the inferior border of PCL footprint. In single bundle PCL reconstruction, we restore the AL bundle so we make femoral tunnel at the center of AL bundle footprint and tibial tunnel at the center of PCL footprint. Because the PCL footprint is much larger than the tunnel, the preservation of the original PCL is necessary.

According to our anatomical study, the ALB femoral attachment extends in the left knee from 12 o'clock back round to 9.30 o'clock position and in the right knee from 12 o'clock to 2.30 o'clock position. The center of ALB femoral insertion is approximately 11 o'clock in the left knee and 1 o'clock in the right knee. The femoral tunnel for the single bundle PCL reconstruction should be placed at center of ALB femoral insertion. In addition, understanding the

chết hiển xác được phẫu tích tại Bộ môn giải phẫu Trường Đại học Y được thành phố Hồ Chí Minh.

#### 2.1.1.1. Tiêu chuẩn lựa chọn khớp gối từ chi thể cắt cụt

- 1 Chi thể bị cắt cụt ở phía trên lồi cầu xương đùi.
- 1 NB bị cắt cụt trong độ tuổi 16- 60, không có tiền sử phẫu thuật khớp gối.
- 1 Phần cấu trúc xương của khớp gối không bị gãy, biến dạng hay dị tật.
- 1 Khớp gối được lấy từ chi thể cắt cụt được bảo quản lạnh và được phẫu tích trong thời gian dưới 24 giờ kể từ khi cắt cụt.

#### 2.1.1.2. Tiêu chuẩn loại trừ khớp gối từ chi thể cắt cụt:

- 1 NB bị cắt cụt có độ tuổi < 16 hoặc > 60 tuổi.
- 1 NB có bệnh lý mạn tính của khớp gối trước đó: viêm khớp mạn tính, viêm khớp dạng thấp...
- 1 Có dị tật bẩm sinh khớp gối hoặc có bệnh lý thần kinh chi dưới ở bên chi thể cắt cụt: liệt, di chứng bại liệt...

#### 2.1.1.3. Tiêu chuẩn lựa chọn khớp gối từ xác được hiển:

- 1 Xác hiển có tuổi đời từ 16- 60 tuổi.
- 1 Không có tình trạng bệnh lý khớp gối hoặc tổn thương xương khớp gối.
- 1 Xác được xử lý và bảo quản lạnh tươi nhiệt độ -30 độ C, được rã đông đến nhiệt độ 18 độ C khi phẫu tích.

#### 2.1.1.4. Tiêu chuẩn loại trừ khớp gối từ nguồn xác hiển:

- 1 Xác hiển có tuổi thọ < 16 hoặc > 60 tuổi.
- 1 Xác hiển được bảo quản bằng các phương pháp bảo quản khác.

### 2.1.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.1.2.1. Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu thực nghiệm mô tả.

#### 2.1.2.2. Cỡ mẫu: Lấy mẫu thuận tiện, n=21 khớp gối.

#### 2.1.2.3. Quy trình phẫu tích, đo các chỉ số giải phẫu.

- 1 Bộc lộ khớp gối theo đường rạch da trước trong, lật bánh chè ra ngoài. Tách toàn bộ cơ bám quanh xương vùng khớp gối.
- 1 Cắt đầu dưới xương đùi phía trên mỏm trên lồi cầu xương đùi 2 cm và cắt đầu trên xương chày dưới lồi củ chày 3 cm.

- 1 Phẫu tích vào khoang giữa DCCT và DCCS nằm ở khoảng gian lồi cầu xương đùi để bộc lộ rõ ranh giới phía trên của diện bám đùi của DCCS, phẫu tích bao hoạt dịch bao quanh đầu trên DCCS để bộc lộ rõ diện bám đùi phía dưới của DCCS. Nhận định sự có mặt của dây chằng Đ-SC trước và sau. Cắt DCCT và hai sụn chêm để quan sát DCCS.
- 1 Dùng compa đo trong để đo chiều rộng khoang gian lồi cầu xương đùi tương ứng với vị trí giữa hai lồi cầu xương đùi.
- 1 Cố định tạm thời khớp gối ở tư thế gấp gối 90 độ, quan sát diện bám đùi của DCCS, đánh dấu diện bám đùi của DCCS theo vị trí mặt đồng hồ giả tưởng là khoang gian lồi cầu xương đùi.
- 1 Cắt lồi cầu ngoài xương đùi để bộc lộ diện bám của DCCS ở lồi cầu trong (LCT), khi cắt lồi cầu ngoài xương đùi chú ý không phạm đến phần bám của DCCS vào má của khoang liên lồi cầu. Bộc lộ toàn bộ DCCS. Dựa vào sự căng chùng khác nhau của các bó sợi cấu thành nên DCCS, phẫu tích và tách DCCS thành 2 bó là BTN và BST bằng một chỉ thép lụa rất nhỏ. Vị trí dễ dàng nhất để thực hiện bước này là chỗ nổi 1/3 trên và 1/3 giữa của dây chằng.
- 1 Dùng compa đo chiều dài của BTN và BST ở trạng thái căng nhất, ở tư thế gấp gối 90 độ với BTN và ở tư thế duỗi gối 0 độ với BST.
- 1 Đo ĐK của DCCS ở đoạn 1/3 giữa của dây chằng: ĐK cần đo bao gồm ĐK bé nhất và ĐK lớn nhất của thân dây chằng.
- 1 Chụp ảnh thiết diện đoạn giữa của DCCS bằng máy ảnh Canon EOS D70, ống kính chụp macro. Chụp vuông góc với thiết diện của dây chằng, ảnh có được chuyển vào máy tính, đo thiết diện đoạn giữa của DCCS bằng phần mềm ImageJ.
- 1 Phẫu tích diện bám đùi và diện bám chày của DCCS bao gồm diện bám của BTN và BST đến sát xương. Đánh dấu diện bám bằng mực màu.

## CHAPTER 4: DISCUSSION.

### 4.1. The anatomical numerical measurement of PCL applied in arthroscopic PCL reconstruction.

The most highlight feature of the anatomical study is that it was performed on the knee of the adults aged 18-60 years old, so anatomical characteristics of the PCL were described in term of similarities with the PCL's people who have indication for PCL reconstruction in clinical practice.

Understanding the length of PCL is very important in PCL reconstruction procedure. Knowing the intra-articular PCL length we will estimate intra-articular graft length, so the proper calculation are made to prepare the graft, especially in all inside PCL reconstruction technique. We used arthroscopic all inside single bundle PCL reconstruction so we choose AL bundle length as the basis for calculating the preparation of the graft. With the average length of 35mm, the graft in the bone tunnel at least 15mm each, the total length of the graft we used in our study has minimum length of 65 mm. To increase the length of the graft inside bone tunnel, we can proactively increase the total length of the graft in the suitable way.

Because the femoral and tibial footprint area of PCL are 2.5 times large than its mid-substance. Besides, PCL footprint is not focused on area. This means that it is very difficult to perform PCL reconstruction becoming initial PCL. In single bundle PCL reconstruction, we will try to restore AL bundle. According to our study, the mid-substance of PCL has an average of  $53.6 \pm 12.37 \text{ mm}^2$ . If we use the formula of  $S = \pi \cdot R^2$  (S: circle area,  $\pi$ : 3.14), we can calculate the average R of 4.1mm, range 3.6- 4.6mm. With the preparation of the graft in PCL reconstruction, the graft is a circle, so the diameter of the graft should be within the range from 7.2 to 9.2 mm, the new ligament will be matched to the original PCL. The question is the

### 3.2.5. Distribution of IKDC 2000 objective evaluation score.

**Table 3.7: Distribution of IKDC 2000 objective evaluation scores**

IKDC 2000 grade	Pre-operation		Final follow up	
	No. of patient	%	No. of patient	%
Normal	0	0	17	40.5
Nearly normal	0	0	18	42.8
Abnormal	5	11.9	7	16.7
Sever abnormal	37	88.1	0	0

- According to the IKDC 2000 objective evaluation results, there were 5 abnormal knees (11.9%) and 37 severely abnormal knees (88.1%) preoperatively. However, knee function improved significantly after reconstruction, with 17 normal knees (40.5%), 18 nearly normal knees (42.8%), 7 abnormal knees (16.7%), and 0 severely abnormal knees ( $p < .001$ ).

### 3.2.6. Level of physical activities

**Table 3.8: Activity level by IKDC 2000**

Activity level	Pre-injury	Pre-operation	Final follow up
Light (I)	2 (4.8%)	6 (14.3%)	6 (14.3%)
Moderate (II)	5 (11.9%)	17 (40.4%)	8 (19.0%)
Strenuous (III)	14 (33.3%)	13 (31.0%)	13 (31.0%)
Very strenuous (IV)	21 (50.0%)	6 (14.3%)	15 (35.7%)

- In preinjury activity levels, 35 patients (83.3%) participated in strenuous and very strenuous activities. At final follow-up, 28 patients (66.7%) were participating in strenuous to very strenuous activities.

- <sup>1</sup> Chụp ảnh diện bám đùi và diện bám chày của DCCS bằng máy ảnh Canon EOS D70, ống kính chụp macro. Chụp vuông góc với diện bám của dây chằng. Ảnh có được được chuyển vào máy tính. Dùng phần mềm ImageJ để phân tích và đo các thông số trên ảnh có được.
- <sup>1</sup> Đánh dấu diện bám đùi và diện bám chày của BTN và BST và của toàn bộ DCCS, đo diện tích của BTN, BST và của toàn bộ DCCS.
- <sup>1</sup> Xác định tâm của BTN, BST và của toàn bộ DCCS bằng cách sử dụng hình elip đồng dạng. Sau khi đánh dấu được ranh giới của BTN, BST và của toàn bộ DCCS, phần mềm có khả năng lựa chọn một hình elip tương đồng nhất với hình ảnh được đánh dấu. Tâm của BTN, BST và của toàn bộ DCCS được định nghĩa là tâm của hình elip đồng dạng với diện bám được phần mềm ImageJ lựa chọn.
- <sup>1</sup> Đo KC ngắn nhất từ tâm của diện bám đùi của BTN, BST và của toàn bộ DCCS đến đường Blumensat và đến bờ sụn khớp của LCT xương đùi.
- <sup>1</sup> Đo KC ngắn nhất từ tâm của BTN, BST và của toàn bộ DCCS đến bờ sụn khớp sau ngoài của mâm chày trong (MCT); đo KC ngắn nhất từ khe khớp (mặt phẳng sụn khớp MCT) đến tâm diện bám chày của toàn bộ DCCS và bờ sau dưới diện bám chày DCCS.

## 2.2. Nghiên cứu lâm sàng

### 2.2.1. Đối tượng nghiên cứu

Gồm 42 NB (42 khớp gối) được chẩn đoán tổn thương DCCS khớp gối, được chỉ định phẫu thuật nội soi tạo hình DCCS bằng mảnh ghép gân cơ hamstring tự thân bằng kỹ thuật tất cả bên trong tại Bệnh viện Việt Đức trong thời gian từ tháng 11 năm 2014 đến hết tháng 11 năm 2016. Thời gian theo dõi sau mổ tối thiểu 12 tháng, dài nhất là 30 tháng.

### 2.2.1.1. Tiêu chuẩn lựa chọn NB:

NB được lựa chọn vào nghiên cứu là các NB được chẩn đoán tổn thương DCCS có hoặc không kèm theo tổn thương của sụn chêm, không kèm theo các tổn thương dây chằng khác của khớp gối như DCCT, DCBT, DCBN và cấu trúc của góc sau trong, sau ngoài..., có chỉ định mổ tạo hình DCCS.

#### ❖ Chúng tôi chẩn đoán tổn thương DCCS dựa vào:

- <sup>1</sup> Lâm sàng: Dấu hiệu lỏng gối rõ thể hiện ở nghiệm pháp ngăn kéo sau độ 3, dấu hiệu Godfrey dương tính, nghiệm pháp cơ tứ đầu đùi dương tính.
- <sup>1</sup> CHT: Có dấu hiệu tổn thương DCCS hoàn toàn hoặc không hoàn toàn.

#### ❖ Chúng tôi chỉ định mổ tạo hình DCCS khi tổn thương DCCS kèm theo:

- <sup>1</sup> NB trong độ tuổi từ 18- 50 tuổi.
- <sup>1</sup> Lượng giá sự di lệch ra sau của mâm chày so với xương đùi bằng thước đo KT- 2000 có giá trị ít nhất 10mm so với gối bên lành.
- <sup>1</sup> Triệu chứng đau và/hoặc lỏng khớp gối ảnh hưởng đến sinh hoạt của NB.
- <sup>1</sup> NB có nhu cầu vận động thể lực cao.

### 2.2.1.2. Tiêu chuẩn loại trừ:

- <sup>1</sup> NB < 18 tuổi hoặc lớn hơn 50 tuổi.
- <sup>1</sup> NB có tổn thương dây chằng khác của khớp gối phối hợp: DCCT, DCBT, DCBN, cấu trúc góc sau ngoài hoặc cấu trúc góc sau trong.
- <sup>1</sup> NB chưa đủ điều kiện phẫu thuật: bị teo cơ nhiều, hạn chế biên độ vận động khớp gối sau chấn thương.
- <sup>1</sup> NB không đồng ý tham gia phẫu thuật, không được theo dõi đầy đủ sau mổ.

### 2.2.2. Phương pháp nghiên cứu:

2.2.2.1. Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu tiến cứu can thiệp lâm sàng theo dõi dọc, không nhóm chứng.

### 3.2.3. Distribution of Lysholm evaluation score

**Table 3.5: Lysholm score difference between pre-operation and post-operation**

Lysholm score	Pre-operation	Final follow up
Mean ± SD	69.3 ± 7.62	89.8 ± 5.15
Min - Max	51- 85	77- 100
Preoperative and postoperative difference	20.5 ± 9.32	
95% confidence interval of preoperative and postoperative difference	17.6- 23.5	
p	< 0.001	

- The mean Lysholm knee score was 69.3 ± 7.62 preoperatively (range, 51-85) versus 89.8 ± 5.15 postoperatively (range, 77-100), and the difference was statistically significant ( $p < .001$ ).

### 3.2.4. Distribution of IKDC 2000 subjective evaluation score

**Table 3.6: Distribution of IKDC 2000 subjective evaluation score**

IKDC 2000 subjective	Pre-operation	Final follow up
Mean ± SD	68.3 ± 6.47	90.4 ± 4.84
Min - Max	56.3- 79.3	80.5- 100
Preoperative and postoperative difference	22.1 ± 7.88	
95% confidence interval of preoperative and postoperative difference	19.7 – 24.6	
p	0.001	

- The mean IKDC 2000 subjective score was 68.3 ± 6.47 preoperatively (range, 56.3-79.3) versus 90.4 ± 4.84 postoperatively (range, 80.5-100), and the difference was statistically significant ( $p < .001$ ).

2 years (T11/ 2014- T11/2016) with a follow up at least 12 months, up to 30 months, we obtained the following results:

### 3.2.1. Demographic characteristics of study population.

- The average age:  $31.4 \pm 7.18$  years old. Male/ female: 37/5.
- Cause of injury: Traffic accident accounted for 59.5%, sport trauma accounted for 31.0%. Other cause accounted for 9.5%.
- Mean time period from knee injury to surgery was  $6.6 \pm 9.2$  months.
- Left knee/ right knee: 32/10.
- There were 33.3% of cases with meniscal lesions, including 14.3% of medial meniscal tear, 7.1% of lateral meniscal tear, and 11.9% of both meniscal tear.
- There were 11.9% of cases with cartilage lesions.

### 3.2.2. Posterior translation measured with KT 2000 Arthrometer

**Table 3.4: Side to side difference between pre-operation and post-operation**

Side to side difference	Pre-operation	Final follow up
Mean $\pm$ SD	$13.0 \pm 1.97$ mm	$3.0 \pm 1.99$ mm
Min - Max	10- 17 mm	0- 7 mm
Preoperative and postoperative difference	$10.0 \pm 2.49$ mm	
95% confidence interval of preoperative and postoperative difference	9.2- 10.8 mm	
p	< 0.0001	

- The mean side to side difference was  $13.0 \pm 1.97$  mm preoperatively (range, 10- 87) versus  $3.0 \pm 1.99$  mm postoperatively (range, 0- 7), and the difference was statistically significant ( $p < .0001$ ).

2.2.2.2. *Cỡ mẫu*: Cỡ mẫu  $n=42$  NB đứt DCCS đơn thuần.

2.2.2.3. *Thiết kế nghiên cứu*:

- ❖ *Đánh giá người bệnh trước mổ*: Đánh giá đặc điểm chung của người bệnh trước mổ, khám lâm sàng các nghiệm pháp đánh giá mất vững khớp gối do tổn thương DCCS (ngăn kéo sau, Godfrey, cơ cơ tứ đầu đùi, nhảy lò có 1 chân 3 bước), đánh giá chức năng khớp gối bằng thang điểm Lysholm và IKDC 2000, đánh giá di lệch chày đùi bằng thước đo KT 2000 Arthrometer.
- ❖ *Mổ tạo hình DCCS qua nội soi kỹ thuật tất cả bên trong sử dụng mảnh ghép gân hamstring tự thân*.
  - Nội soi chẩn đoán xác định tổn thương DCCS.
  - Lấy gân hamstring và chuẩn bị mảnh ghép cho tạo hình DCCS kỹ thuật tất cả bên trong sử dụng nút treo Retrobutton ở đầu xương đùi và TightRope RT ở đầu xương chày.
  - Khoan đường hầm đùi từ trong ra ở vị trí tương ứng tâm BTN của DCCS. Bảo tồn các bó sợi của dây chằng trên diện bám đùi.
  - Khoan đường hầm chày bằng mũi khoan FlipCutter kỹ thuật tất cả bên trong ở vị trí tâm của diện bám chày của DCCS. Bảo tồn các bó sợi của dây chằng trên diện bám chày.
  - Luồn mảnh ghép và cố định mảnh ghép trong đường hầm xương.
  - Kiểm tra lại sau mổ. Cầm máu và làm sạch ổ khớp. Đóng vết mổ.
- ❖ *Phục hồi chức năng sau mổ theo một quy trình thống nhất*.
- ❖ *Đánh giá người bệnh sau mổ*: Đánh giá lại lâm sàng khớp gối và chức năng khớp gối sau mổ bằng thang điểm Lysholm và IKDC 2000. Lượng giá sự di lệch chày đùi sau mổ bằng thước KT 2000. Chụp CHT kiểm tra lại ngẫu nhiên sau mổ ít nhất 12 tháng cho 15 trường hợp.

2.2. **Xử lý số liệu**: xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 20.0.

2.3. **Vấn đề đạo đức trong nghiên cứu**: Tuân thủ theo các quy định về đạo đức nghiên cứu y sinh học.

### CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Nghiên cứu một số chỉ số giải phẫu của DCCS ứng dụng trong phẫu thuật nội soi tạo hình DCCS.

Qua nghiên cứu 21 DCCS ở 21 khớp gối của người Việt trưởng thành trong độ tuổi từ 18-60 chúng tôi thu được một số kết quả sau:

##### 3.1.1. Đặc điểm chung của khớp gối được phẫu tích:

- Tỷ lệ khớp gối nam/ nữ: 18/3. Tỷ lệ khớp gối trái/ khớp gối phải: 13/8.
- 85,7% khớp gối có dây chằng Đ-SC; có 3 khớp gối có cả hai dây chằng Đ-SC, chiếm 14,3% các trường hợp; không có trường hợp nào có dây chằng Đ-SC trước đơn thuần.

##### 3.1.2. Kích thước giải phẫu của DCCS.

**Bảng 3.1: Kích thước giải phẫu DCCS**

Chỉ số giải phẫu	Trung bình ± Độ lệch chuẩn	Biên độ
Chiều dài BTN (mm)	35,5 ± 2,78	31,2- 38,8
Chiều dài BST (mm)	32,6 ± 2,28	30,1- 36,9
ĐK ngắn nhất (mm)	5,9 ± 0,71	5,0- 7,6
ĐK lớn nhất (mm)	10,0 ± 1,39	7,7- 12,3
Thiết diện dây chằng (mm <sup>2</sup> )	53,6 ± 12,37	30,7- 75,2

- Chiều dài trung bình của BTN khi căng là 35,7 ± 3,04 mm và chiều dài trung bình của BST khi căng là 32,6 ± 2,28 mm.
- DCCS có thiết diện đoạn giữa có hình ô van với ĐK bé nhất trung bình là 5,9 ± 0,71 mm và ĐK lớn nhất trung bình là 10,0 ± 1,39 mm.
- Thiết diện đoạn giữa của DCCS có giá trị trung bình 53,6 ± 12,37 mm<sup>2</sup>.

##### 3.1.2. Giải phẫu diện bám đùi của DCCS.

- Diện bám đùi của DCCS trải dài từ vị trí 12h00 đến vị trí 4h00 theo chiều kim đồng hồ đối với khớp gối phải và đến vị trí 8h00

#### 3.1.4. Anatomical characteristics of tibial footprint of PCL

**Table 3.3: Quantitative measurements on tibial insertion of PCL**

Anatomical index	Mean± SD	Min- Max
ALB footprint (mm <sup>2</sup> )	84.5 ± 12.52	68.8 – 110.2
PMB footprint (mm <sup>2</sup> )	47.8 ± 6.20	37.0 – 57.3
Total PCL footprint (mm <sup>2</sup> )	132.3 ± 16.64	105.8- 164.8
Shortest distance from articular cartilage edge of the medial plateau to the center of:		
ALB (mm)	8.5 ± 1.02	6.5- 10.8
PMB (mm)	9.4 ± 1.11	7.4- 11.5
PCL (mm)	8.3 ± 1.1	6.5- 10.5
Distance from articular cartilage plane of the medial plateau to the center of PCL (mm)	9.7±1.73	8.1- 12.2
Distance from articular cartilage plane of the medial plateau to the inferior border of PCL (mm)	13.6 ± 0.96	11.6- 15.5

- The tibial insertion area of ALB and PMB were 84.5 ± 12.52 and 47.8 ± 6.20 mm<sup>2</sup> respectively.
- The shortest distance from articular cartilage edge of the medial plateau to the center of tibial ALB, PMB, and total PCL insertion were 8.5 ± 1.02, 9.4 ± 1.11, and 8.3 ± 1.1 mm, respectively.
- The distance from articular cartilage plane of the medial plateau to the center of tibial PCL insertion was 9.7 ± 1.73 mm and to the inferior border of PCL was 13.6 ± 0.96 mm.

#### 3.2. The results of arthroscopic all inside PCL reconstruction using hamstring tendon autograft.

Study of 42 patient with isolated grade 3 PCL injury were performed arthroscopic all inside single bundle PCL reconstruction using hamstring tendon autograft with preserving remnant fibers in Viet Duc hospital for

### 3.1.3. Anatomical characteristics of femoral footprint of PCL

- The PCL femoral attachment extend in the left knee from 12 o'clock back round to 8 o'clock position and in the right knee from 12 o'clock to 4 o'clock position. The ALB femoral attachment extend in the left knee from 12 o'clock back round to 9.30 o'clock position and in the right knee from 12 o'clock to 2.30 o'clock position.

**Table 3. 2: Quantitative measurements on femoral insertion of PCL**

Anatomical index	Mean± SD	Min- Max
ALB footprint (mm <sup>2</sup> )	88.4 ± 16.89	60.7- 128.3
PMB footprint (mm <sup>2</sup> )	43.5 ± 8.83	31.8- 61.4
Total. PCL footprint (mm <sup>2</sup> )	131.9 ± 23.94	95.3- 182.0
Shortest distance from the cartilage edge to the center of:		
ALB (mm)	7.0 ± 0.79	5.1- 8.2
PMB (mm)	7.3 ± 0.95	5.9- 9.3
Total PCL (mm)	7.8 ± 1.73	5.5- 11.1
Distance from Blumenssat line to the center of:		
ALB (mm)	5.5 ± 0.91	4.2- 7.4
PMB (mm)	11.5 ± 1.98	7.8- 16.2
Total PCL (mm)	7.6 ± 1.42	5.3- 11.0

- The femoral insertion area of ALB and PMB were 88.4 ± 16.89 and 43.5 ± 8.83 mm<sup>2</sup>, respectively.
- The distance from Blumensaat line to the center of femoral ALB, PMB, and total PCL insertion were 5.5 ± 0.91, 11.5 ± 1.98, and 7.6 ± 1.42 mm, respectively.
- The shortest distance from the edge cartilage to the center of femoral ALB, PMB, and total PCL insertion were 7.0 ± 0.79, 7.3 ± 0.95, and 7.8 ± 1.73 mm, respectively.

ngược chiều kim đồng hồ đối với khớp gối trái. Diện bám đùi của BTN trái dài từ vị trí 12h00 đến vị trí 2h30 theo chiều kim đồng hồ đối với khớp gối phải và đến vị trí 9h30 ngược chiều kim đồng hồ đối với khớp gối trái.

**Bảng 3.2: Kích thước giải phẫu diện bám đùi của DCCS**

	Mean± SD	Min- Max
Diện tích BTN (mm <sup>2</sup> )	88,4 ± 16,89	60,7- 128,3
Diện tích BST (mm <sup>2</sup> )	43,5 ± 8,83	31,8- 61,4
Diện tích toàn bộ DCCS (mm <sup>2</sup> )	131,9 ± 23,94	95,3- 182,0
Khoảng cách ngắn nhất từ bờ sụn khớp đến tâm:		
BTN (mm)	7,0 ± 0,79	5,1- 8,2
BST (mm)	7,3 ± 0,95	5,9- 9,3
Toàn bộ DCCS (mm)	7,8 ± 1,73	5,5- 11,1
Khoảng cách từ đường Blumenssat đến tâm:		
BTN (mm)	5,5 ± 0,91	4,2- 7,4
BST (mm)	11,5 ± 1,98	7,8- 16,2
Toàn bộ DCCS (mm)	7,6 ± 1,42	5,3- 11,0

- Diện tích trung bình diện bám đùi của BTN, BST và toàn bộ DCCS có giá trị lần lượt là 88,4 ± 16,89 mm<sup>2</sup>; 43,5 ± 8,83 mm<sup>2</sup>; và 131,9 ± 23,94 mm<sup>2</sup>.
- KC trung bình từ tâm của BTN, BST và toàn bộ DCCS đến đường Blumenssat có giá trị lần lượt là 5,5 ± 0,91 mm; 11,5 ± 1,98 mm và 7,6 ± 1,42 mm.
- KC ngắn nhất từ tâm của BTN, BST và toàn bộ DCCS đến bờ sụn khớp của LCT xương đùi có giá trị lần lượt là 7,0 ± 0,79 mm; 7,3 ± 0,95 mm và 7,8 ± 1,73 mm.

### 3.1.3. Giải phẫu diện bám chày của DCCS

**Bảng 3.3: Kích thước giải phẫu diện bám đùi của DCCS.**

	Mean± SD	Min- Max
Diện tích BTN (mm <sup>2</sup> )	84,5 ± 12,52	68,8 - 110,2
Diện tích BST (mm <sup>2</sup> )	47,8 ± 6,20	37,0 - 57,3
Diện tích toàn bộ DCCS (mm <sup>2</sup> )	132,3 ± 16,64	105,8- 164,8
Khoảng cách ngắn nhất từ bờ sụn khớp mâm chày trong đến tâm:		
BTN (mm)	8,5 ± 1,02	6,5- 10,8
BST (mm)	9,4 ± 1,11	7,4- 11,5
Toàn bộ DCCS (mm)	8,3 ± 1,1	6,5- 10,5
Khoảng cách từ mặt phẳng sụn khớp mâm chày trong đến tâm của toàn bộ DCCS (mm)	9,7±1,73	8,1- 12,2
Khoảng cách từ mặt phẳng sụn khớp mâm chày trong đến bờ sau dưới diện bám chày (mm)	13,6 ± 0,96	11,6- 15,5

- Diện tích trung bình của diện bám chày của BTN và BST có giá trị lần lượt là 84,5 ± 12,52 mm<sup>2</sup> và 47,8 ± 6,20 mm<sup>2</sup>.
- KC ngắn nhất trung bình từ tâm diện bám chày của BTN, BST và của toàn bộ DCCS đến bờ sụn khớp của MCT có giá trị lần lượt là 8,5 ± 1,02 mm, 9,4 ± 1,11 mm, và 8,3 ± 1,1 mm.
- KC trung bình từ tâm diện bám chày của DCCS bờ trong MCT có giá trị 36,6 ± 2,14mm, chiếm khoảng 51% chiều dài ĐK liên ngang mâm chày.
- KC trung bình từ mặt phẳng sụn khớp của MCT đến tâm diện bám chày của DCCS và tới bờ sau dưới diện bám chày của DCCS có giá trị lần lượt là 9,7 ± 1,73 mm và 13,6 ± 0,96 mm.

### 3.2. Nghiên cứu ứng dụng tạo hình DCCS kỹ thuật tất cả bên trong

Qua nghiên cứu 42 người bệnh vị tổn thương DCCS khớp gối được mổ tạo hình DCCS nội soi sử dụng gân bán gân và gân cơ thon kỹ thuật tất cả bên trong tại Bệnh viện Việt Đức trong thời gian 2 năm (T11/2014- T11/2016), với thời gian theo dõi tối thiểu 12 tháng, tối đa 30 tháng chúng tôi thu được một số kết quả sau:

## CHAPTER 3: RESULTS

### 3.1. Anatomical measurement of PCL in Vietnamese adults.

Study of 21 PCLs in 21 knee joints of Vietnamese adults aged 18-60, we obtained the following results:

#### 3.1.1. Demographic characteristics of study population

- Male/ female knee: 18/3. Left knee/ Right knee: 13/8.
- The average mediolateral distance of femur and tibia were 74.7 ± 4.11 mm and 71.7 ± 4.19 mm respectively. The average middle notch width was 16.2 ± 1.70 mm.
- The posterior menisiofemoral ligament alone was found in 18 out of 21 specimens (85.7%), both anterior and posterior menisiofemoral ligament were found in 3 out of 21 specimens (14.3%). There was no specimen that anterior menisiofemoral ligament alone was found.

#### 3.1.2. Intra- articular PCL anatomical indexes.

**Table 3.1: Anatomical characteristics of intra- articular PCL**

Anatomical index	Mean ± SD	Min- Max
ALB length (mm)	35.5 ± 2.78	31.2- 38.8
PMB length (mm)	32.6 ± 2.28	30.1- 36.9
Smallest diameter of middle third (mm)	5.9 ± 0.71	5.0- 7.6
Biggest diameter of middle third (mm)	10.0 ± 1.39	7.7- 12.3
Cross- sectional area of middle third (mm <sup>2</sup> )	53.6 ± 12.37	30.7- 75.2

- ALB and PMB length were 35.5 ± 2.78 and 32.6 ± 2.28 mm, respectively.
- The smallest and the biggest diameter of middle third of the PCL were 5.9 ± 0.71 and 10.0 ± 1.39 mm, respectively.
- The cross-sectional area of middle third of the PCL was 53.6 ± 12.37 mm<sup>2</sup>.



### 2.2.2.3: Process of study

- ❖ **Preoperative assessment:** demographic characteristics of study population, physical examination of knee instability due to PCL injury (posterior drawer test, posterior sag test, quadriceps active test, one leg hop test), knee function by Lysholm score and IKDC 2000 score and side to side difference by KT 2000.
- ❖ **Process of arthroscopic all inside single bundle PCL reconstruction using hamstring tendon autograft with preserving remnant fibers.**
  - Arthroscopic diagnosis of PCL injury.
  - Hamstring harvest and graft preparation for all inside PCL reconstruction using Retrobutton for femoral end and TightRope for tibial end of graft.
  - Femoral tunnel was drilled at center of femoral AL bundle footprint with inside out technique with remnant fibers preservation.
  - Tibial tunnel was drilled at center of tibial PCL footprint using FlipCutter with all inside technique with remnant fibers preservation.
  - Graft passage and graft fixation.
  - Final examination. Keep bleeding. Wound closure.
- ❖ **Postoperative physiotherapy** under unified process.
- ❖ **Postoperative assessment:** clinical assessment of knee instability and knee function. MRI was taken at least 12 months after surgery for 15 cases.

**2.3. Statistic data analysis:** data are analysed on SPSS 20.0 software.

**2.4. Ethics in medical research:** This study has followed the ethical approval for medical research.

### 3.2.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu.

- Tuổi trung bình của NB tổn thương DCCS là  $31,4 \pm 7,18$  tuổi. Tỷ lệ nam/ nữ là 37/5.
- Tổn thương DCCS do tai nạn giao thông chiếm 59,5%, do chấn thương chơi thể thao chiếm 31,0%. Các nguyên nhân khác chiếm 9,5%.
- Thời gian trung bình từ khi bị chấn thương khớp gối cho đến lúc được mổ là  $6,6 \pm 9,2$  tháng.
- Tỷ lệ bị tổn thương chân trái/ tổn thương chân phải là 32/10.
- Có 33,3% các trường hợp có kèm theo tổn thương sụn chêm trong đó 14,3% các trường hợp tổn thương SCT, 7,1% các trường hợp tổn thương sụn chêm ngoài và 11,9% các trường hợp tổn thương cả hai sụn chêm.
- Có 11,9% các trường hợp tổn thương DCCS có kèm theo tổn thương sụn khớp gối phối hợp.

### 3.2.2. Đặc điểm của di lệch ra sau của mâm chày so với xương đùi

**Bảng 3.4: Thay đổi di lệch chày đùi trước mổ và sau mổ (n=42)**

Độ di lệch	Trước mổ	Lần theo dõi cuối
Trung bình ± Độ lệch chuẩn	$13,0 \pm 1,97$ mm	$3,0 \pm 1,99$ mm
Biên độ giao động	10- 17 mm	0 - 7 mm
Chênh lệch trước mổ và sau mổ	$10,0 \pm 2,49$ mm	
Khoảng tin cậy 95% của chênh lệch trước mổ và sau mổ	9,2- 10,8 mm	
p	< 0,0001	

- Có sự cải thiện rõ rệt về độ chênh lệch ra sau của xương đùi so với xương chày của khớp gối bên tổn thương so với khớp gối bên lành ở thời điểm trước mổ và ở lần theo dõi cuối cùng sau mổ với độ chênh lệch giữa trước mổ và sau mổ trung bình là  $10,0 \pm 2,49$ mm, khoảng tin cậy 95% của chênh lệch trước mổ và sau mổ giao động trong khoảng 9,2- 10,8mm và giá trị  $p < 0,0001$ .

### 3.2.3. Chức năng khớp gối đánh giá theo điểm Lysholm và Gilquist.

**Bảng 3.5: Điểm Lysholm và Gilquist trước mổ và sau mổ (n=42)**

Điểm Lysholm và Gilquist	Trước mổ	Lần theo dõi cuối
Trung bình ± Độ lệch chuẩn	69,3 ± 7,62	89,8 ± 5,15
Biên độ giao động	51- 85	77- 100
Chênh lệch sau mổ và trước mổ	20,5 ± 9,32	
Khoảng tin cậy 95% của chênh lệch sau mổ và trước mổ	17,6- 23,5	
p	< 0,001	

- Có sự cải thiện rõ rệt về điểm Lysholm và Gilquist của khớp gối bên tổn thương ở thời điểm trước mổ và ở lần theo dõi cuối cùng sau mổ với độ chênh lệch giữa trước mổ và sau mổ trung bình là 20,5 ± 9,32, khoảng tin cậy 95% của chênh lệch trước mổ và sau mổ giao động trong khoảng 17,6- 23,5 và giá trị p < 0,001.

### 3.2.4. Chức năng khớp gối chủ quan NB đánh giá theo IKDC 2000.

**Bảng 3.6: Chức năng khớp gối theo chủ quan NB đánh giá theo IKDC 2000 trước mổ và sau mổ (n=42)**

Điểm IKDC chủ quan	Trước mổ	Lần theo dõi cuối
Trung bình ± Độ lệch chuẩn	68,3 ± 6,47	90,4 ± 4,84
Biên độ giao động	56,3- 79,3	80,5- 100
Chênh lệch sau mổ và trước mổ	22,1 ± 7,88	
Khoảng tin cậy 95% của chênh lệch sau mổ và trước mổ	19,7 – 24,6	
p	0,001	

- Có sự cải thiện rõ rệt về điểm IKDC chủ quan của NB của khớp gối bên tổn thương ở thời điểm trước mổ và ở lần theo dõi cuối cùng sau mổ với độ chênh lệch giữa trước mổ và sau mổ trung bình là 22,1 ± 7,88, khoảng tin cậy 95% của chênh lệch trước mổ và sau mổ giao động trong khoảng 19,7 – 24,6 và giá trị p < 0,001.

## 2.2. Clinical trial study.

### 2.2.1. Research subjects:

42 patients (42 knee joints) were diagnosed isolated grade 3 PCL injury, had indicated arthroscopic all inside PCL reconstruction using hamstring tendon autograft in Viet Duc Hospital from November 2014 to November 2016. The follow up period of time after surgery was 12 to 30 months.

#### 2.2.1.1. Include criteria

Patients were diagnosed grade 3 PCL injury with or without meniscal tear and without other knee ligament tear such as ACL collateral ligaments, PLC...

#### ❖ **Criteria for diagnosis of grade 3 PCL injury:**

- Physical examination: Grade 3 of anterior drawer test, positive Godfrey's test and positive quadriceps active test.
- MRI: Signs of PCL rupture.

#### ❖ **Criteria for PCL reconstruction:**

- Patients were 18-50 years old.
- Side to side difference with KT 2000 more than 10 mm.
- Knee pain or/ and instability affected patient daily activities.
- Patient with high level of physical activity requirement.

#### 2.2.1.2. Exclude criteria

- Patients were less than 18 or more than 50 years old.
- Patients with combined PCL injury with ACL, collateral ligaments, PLC...
- Patients with quadriceps muscle atrophy or sever limitation knee range of motion.
- Patient disagree to participate study or loss of follow up

### 2.2.2. Methods

2.2.2.1. *Study methods:* prospective clinical trials.

2.2.2.2. *Sampling:* satisfactory

were removed from the bone and the insertion footprint was marked with ink pen.

- Femoral and tibial specimens and mid-substance area PCL were photographed with a measurement scale using a Canon EOS 70D with macro lens. All the images were perpendicular to the area of ligament insertion. The images were loaded into a personal computer. The measurement and analysis were performed using ImageJ software.
- To define the center of the native ALB, PMB and total PCL insertion footprint on femur and tibia, the entire morphed ALB, PMB and total PCL footprint were analysed and best-fit ellipses applied using ImageJ software. The center of these ellipses were defined the center of ALB, PLB and total PCL insertion footprint.
- Anatomical measurement were performed on the femoral and tibial insertions of ALB, PMB and total PCL.
- At the femoral site, the distance from the notch roof of the femoral condyle and the shortest distance from the edge of the articular cartilage to the center of the ALB, PMB and PCL were measured. The measure from center of the ALB, PMB and PCL were perpendicular to the Blumensaat line and articular cartilage edge. The area of each femoral insertion footprint was calculated.
- At the tibial site, the insertions of ALB, PMB, and PCL were measured on the posterior plan of the tibia. The area of each tibial insertion footprint was calculated. The shortest distance from articular cartilage edge of the medial plateau to the center of ALB, PMB and total PCL were measured. The distance from articular cartilage plane of the medial plateau to the center of total PCL insertion footprint and to the inferior border of total PCL insertion footprint were measured.

### 3.2.5. Chức năng khớp gối khách quan đánh giá theo IKDC 2000.

**Bảng 3.7: Chức năng khớp gối khách quan đánh giá theo thang điểm IKDC 2000 trước mổ và sau mổ (n=42)**

Phân loại IKDC 2000	Trước mổ		Sau mổ	
	Số NB	Tỷ lệ %	Số NB	Tỷ lệ %
Bình thường	0	0	17	40,5
Gần bình thường	0	0	18	42,8
Bất thường	5	11,9	7	16,7
Rất bất thường	37	88,1	0	0

- Có sự cải thiện rõ rệt về điểm IKDC khách quan của NB của khớp gối bên tổn thương ở thời điểm sau mổ ở lần theo dõi cuối cùng so với thời điểm trước mổ với giá trị  $p < 0,001$  (Fisher's exact test- ghép nhóm bình thường và gần bình thường, bất thường và rất bất thường)

### 3.2.7. Đánh giá hoạt động chức năng khớp gối.

**Bảng 3.9: Đánh giá hoạt động thể lực của NB trước mổ và sau mổ dựa vào thang điểm IKDC 2000 (n=42)**

Mức độ hoạt động	Trước chấn thương	Trước mổ	Lần theo dõi cuối cùng
Nhẹ (I)	2 (4,8%)	6 (14,3%)	6 (14,3%)
Trung bình (II)	5 (11,9%)	17 (40,4%)	8 (19,0%)
Gắng sức (III)	14 (33,3%)	13 (31,0%)	13 (31,0%)
Rất gắng sức (IV)	21 (50,0%)	6 (14,3%)	15 (35,7%)

- Hoạt động thể lực ở mức gắng sức và rất gắng sức của NB ở thời điểm trước chấn thương, trước mổ và lần theo dõi cuối cùng sau mổ có giá trị lần lượt là 83,3%, 44,3% và 66,7%.
- Hoạt động thể lực ở mức nhẹ và trung bình của NB ở thời điểm trước chấn thương, trước mổ và lần theo dõi cuối cùng sau mổ có giá trị lần lượt là 16,7%, 54,7% và 33,3%.

## CHƯƠNG 4: BÀN LUẬN

### 4.1. Nghiên cứu một số chỉ số giải phẫu của DCCS ở người Việt trưởng thành ứng dụng trong phẫu thuật nội soi tạo hình DCCS

Điểm nổi bật nhất của nghiên cứu giải phẫu là được thực hiện trên khớp gối của người trẻ tuổi, độ tuổi từ 18-60, nên đặc điểm giải phẫu của DCCS được mô tả có những nét tương đồng với những đối tượng được tạo hình DCCS trên lâm sàng nên tính ứng dụng cao. Chúng tôi không đi sâu bàn luận về những kích thước giải phẫu của DCCS của người Việt mà chúng tôi bàn luận sâu về tính ứng dụng của các chỉ số giải phẫu của DCCS trong phẫu thuật tạo hình DCCS.

Hiểu biết về chiều dài của DCCS là rất quan trọng trong phẫu thuật tạo hình DCCS. Biết được chiều dài của DCCS chúng ta sẽ ước lượng được phần mảnh ghép nằm trong khớp từ đó có những tính toán phù hợp để chuẩn bị mảnh ghép được tốt nhất, đặc biệt trong kỹ thuật tạo hình DCCS tất cả bên trong. Chúng tôi ứng dụng phẫu thuật tạo hình DCCS một bó kỹ thuật tất cả bên trong nên chúng tôi lựa chọn chiều dài BTN làm cơ sở để tính toán cho việc chuẩn bị mảnh ghép. Với chiều dài trung bình của BTN khoảng 35mm, phần dây chằng nằm trong đường hầm xương mỗi đầu ít nhất 15mm thì mảnh ghép cho DCCS trong nghiên cứu của chúng tôi có chiều dài tối thiểu là 65mm. Để tăng kích thước của mảnh ghép trong đường hầm xương, chúng ta có thể chủ động tăng chiều dài của mảnh ghép một cách phù hợp.

Diện tích diện bám đùi và diện bám chày của DCCS rộng hơn gấp 2,5 lần so với thiết diện đoạn giữa của DCCS. Bên cạnh đó, diện bám của DCCS không bám tập trung mà trải trên một diện rộng. Điều này cho thấy, trong phẫu thuật tạo hình DCCS sẽ rất khó hay nói chính xác hơn là không thể tạo hình được DCCS về với nguyên bản của nó. Với kỹ thuật tạo hình DCCS một bó, chúng tôi phục hồi DCCS gần giống với BTN của DCCS nguyên thủy nhất. Theo nghiên cứu của chúng tôi, thiết diện DCCS đoạn giữa của dây chằng có giá trị trung bình là  $53,6 \pm 12,37 \text{ mm}^2$ . Nếu sử dụng công thức tính diện tích hình tròn là  $S = \pi \cdot R^2$  (S là diện tích hình tròn, R là bán kính của hình tròn và số  $\pi = 3,14$ ), chúng ta có thể tính được giá trị R trung bình là 4,1mm, giao động 3,6- 4,6 mm. Với cách chuẩn bị mảnh ghép trong tạo hình DCCS, ĐK của mảnh ghép là ĐK của hình tròn nên với cách

- No condition of knee pathology or knee trauma.
- The cadavers were stored at condition of -30 degree of Celsius and thawed to 18 degree of Celsius when doing surgery.

#### 2.1.1.4. Exclude criteria for cadaveric knee.

- The cadavers were less than 16 or more than 60 years old.
- The cadavers were preserved by other preserving technique.

#### 2.1.2. Methods.

##### 2.1.2.1. Study methods: descriptive anatomical study

##### 2.1.2.2. Study population: satisfactory.

##### 2.1.2.3. Process of surgery and measurement of anatomical PCL indexes.

- The specimens had been only used to study anatomy of PLC. After removing nearby soft tissues and surrounding structures, the knee joint was isolated by cutting the femur and tibia. The proximal tibia was cut at 3 cm below the articular surface. The distal femur was cut including intercondylar notch.
- All tissues except PCL were removed from each knee. The intercondylar portion of the femur was cut between the femoral insertion of ACL and PCL. The synovial covering of the PCL was carefully removed.
- The 2 bundles of the PCL were identified according to their tension and fibre orientations at differing knee flexion angles. The PCL was marked to divide into an anterolateral bundle (ALB) and posteromedial bundle (PMB) with small soft wire.
- The tight intra-articular length of ALB was measured at 90 degrees of knee flexion. The tight intra-articular length of PMB was measured in extended knee.
- The smallest and biggest diameter of the middle PCL were measured.
- The PCL was divided into ALB and PMB to the insertion footprint on the femur and tibia. The two bundles of PCL

## CHAPTER 2: MATERIALS AND METHODS

In order to carry out this thesis, we conduct research on two different subjects with different research methods. For objective 1, the subjects were adult knees. For objective 2, the subjects were patients with isolated grade 3 of PCL injury. Anatomical research is conducted prior to clinical research and is the basis for clinical trials.

### 2.1. Anatomical study

#### 2.1.1. Research subjects

We studied twenty one articulated knees. Eight knees from 4 cadavers were dissected in Anatomy Department of University of Medicine and Pharmacy in Ho Chi Minh city. Thirteen knees from above knee amputation specimens were dissected in Anatomic Pathology, Cytological Pathology and Forensic Medicine Department in Viet Duc University Hospital from 01/09/2014 to 01/09/2015.

##### 2.1.1.1. Include criteria for amputated knee

- Lower limb amputation above femoral supracondyle.
- Patients were amputated between the ages of 16 to 60 with no history of knee surgery.
- The bone structures of the knee is not broken, deformed or abnormality.
- The amputated knee was preserved in low temperature and underwent surgery for less than 24 hours after amputation.

##### 2.1.1.2. Exclude criteria for amputated knee.

- Patient were amputated less than 16 or more than 60 years old.
- Patient with chronic knee disease such as chronic arthritis, rheumatoid arthritis...
- Patient with congenital abnormality of lower limb or lower limb neuropathic disease such as paralysis, poliomyelitis...

##### 2.1.1.3. Include criteria for cadaveric knee

- The cadavers were between 16 to 60 years old.

suy luận của chúng tôi, ĐK của mảnh ghép nằm trong giới hạn từ 7,2 mm đến 9,2 mm thì chúng ta sẽ được một dây chằng mới có ĐK đoạn giữa tương xứng với DCCS ban đầu. Một câu hỏi đặt ra là, liệu kích thước của mảnh ghép lớn hơn thì sẽ tạo được dây chằng mới chắc khỏe hơn? Theo chúng tôi điều đó không hẳn đúng bởi kích thước của mảnh ghép trong tạo hình DCCS cần phải có sự phù hợp tương đối với các cấu trúc giải phẫu của khớp gối. Một trong những yếu tố được nhiều phẫu thuật viên quan tâm đó chính là độ rộng của khoang gian lồi cầu xương đùi. Độ rộng của khoang gian lồi cầu xương đùi trong nghiên cứu của chúng tôi là  $16,2 \pm 1,70$  mm. Trong khoang gian lồi cầu xương đùi có chứa DCCT, DCCS và dây chằng Đ-SC, nếu mảnh ghép DCCS có kích thước quá lớn sẽ dẫn đến sự chèn ép của mảnh ghép với các cấu trúc khác và sự ma sát của các cấu trúc giải phẫu vào thành xương của khoang gian lồi cầu xương đùi làm tổn thương các thành phần chứa trong đó.

Do diện bám của DCCS trải trên một diện rất rộng nên việc xác định vị trí khoan đường hầm đùi và đường hầm chày phù hợp nhất với giải phẫu DCCS nguyên thủy không phải là vấn đề dễ dàng. Trong nghiên cứu này, để xác định tâm của diện bám của DCCS và các bó cấu thành chúng tôi đã sử dụng những mốc xương dễ dàng quan sát nhất trong nội soi khớp gối để mô tả vị trí tâm diện bám đùi và chày của DCCS. Đối với diện bám đùi, hai mốc giải phẫu được chúng tôi lựa chọn chính là khoảng cách ngắn nhất từ tâm diện bám đùi đến má của khoang gian lồi cầu xương đùi (đường Blumensaat) và đến bờ sụn khớp. Đối với diện bám chày, hai mốc giải phẫu được chúng tôi lựa chọn chính là khoảng cách ngắn nhất từ tâm diện bám chày đến bờ sụn khớp MCT và khoảng cách từ mặt phẳng sụn khớp MCT đến tâm diện bám chày DCCS và đến bờ sau dưới diện bám chày DCCS. Trong tạo hình DCCS một bó, chúng tôi phục hồi lại diện bám đùi của DCCS ở vị trí của BTN còn diện bám chày của DCCS có xu hướng nằm giữa tâm diện bám của toàn bộ DCCS. Vì diện bám của DCCS rộng hơn rất nhiều so với đường hầm cần khoan nên việc bảo tồn di tích nguyên thủy của DCCS là cần thiết để giữ lại những bó sợi còn lại của DCCS, các thụ thể cảm nhận thần kinh cũng như các nguồn mạch nuôi nhằm tạo thuận lợi cho liền mảnh ghép.

Theo nghiên cứu giải phẫu của chúng tôi, giải phẫu diện bám đùi của BTN trái dài từ vị trí 12 giờ đến vị trí 9 giờ 30 ngược chiều kim đồng hồ đối với khớp gối trái và đến vị trí 2 giờ 30 theo chiều kim đồng hồ đối với khớp gối phải. Tâm diện bám đùi của BTN nằm ở vị trí khoảng 11 giờ đối với khớp gối trái và 1 giờ đối với khớp gối phải nên định vị khoan đường hầm đùi được đặt phù hợp với vị trí tâm của diện bám đùi của BTN. Bên cạnh đó sự hiểu biết về khoảng cách từ tâm diện bám đùi BTN đến đường Blumensaat và đến bờ sụn khớp sẽ giúp phẫu thuật viên định vị chính xác vị trí cần khoan. Kết hợp ba yếu tố trên giúp phẫu thuật viên xác định vị trí chính xác khoan đường hầm đùi.

Tâm diện bám chày của DCCS không nằm trên mặt phẳng sụn khớp nên để đánh giá chính xác vị trí cần khoan đường hầm chày chúng tôi đã mô tả khoảng cách từ mặt phẳng sụn khớp MCT đến vị trí tâm diện bám chày của DCCS và đến bờ sau dưới của diện bám chày của DCCS. Theo kết quả nghiên cứu giải phẫu chúng tôi nhận thấy, sau khi phẫu tích diện bám chày của DCCS, phẫu thuật viên cần quan sát để định vị vị trí cần khoan đường hầm chày của DCCS cho phù hợp với giải phẫu diện bám chày nguyên thủy và vị trí cần khoan nằm dưới mặt phẳng sụn khớp khoảng  $9,7 \pm 1,73$  mm nhưng không được vượt quá bờ sau của diện bám chày của DCCS nguyên thủy, nghĩa là không vượt quá  $13,6 \pm 0,96$  mm.

Một bước rất quan trọng trong phẫu thuật tạo hình DCCS đó là cố định mảnh ghép. Vì BTN căng nhất ở tư thế gấp gối 90 độ nên tư thế thích hợp nhất để cố định mảnh ghép trong tạo hình BTN của DCCS là tư thế gấp gối 90 độ. Trong luận án này, chúng tôi tạo hình DCCS kỹ thuật một bó, có xu hướng phục hồi lại BTN của DCCS nên tư thế cố định mảnh ghép trong phẫu thuật tạo hình DCCS kỹ thuật một bó là tư thế gấp gối 90 độ.

#### **4.2. Nghiên cứu ứng dụng tạo hình DCCS kỹ thuật tất cả bên trong.**

Chúng tôi tiến hành tạo hình DCCS được chỉ định cho những trường hợp tổn thương DCCS độ 3 có triệu chứng ở người trẻ tuổi có nhu cầu hoạt động thể lực cao. Trong nghiên cứu này chúng tôi thực hiện tạo hình DCCS 1 bó bằng kỹ thuật tất cả bên trong sử dụng mảnh ghép gân hamstring tự thân bảo tồn toàn bộ các bó sợi của dây chằng. Đây là một kỹ thuật khá mới trong chuyên ngành. Theo hiểu biết của

- Inside- out technique: The tibial tunnel is drilled from outside to inside knee and the femoral tunnel is drilled from inside to outside knee.
- All- inside technique: This technique require FlipCutter. Both femoral and tibial tunnel are drilled retrograde.

#### *1.3.3.2. Tibial inlay PCL reconstruction.*

In 1991, Berg E.E published a new technique for PCL reconstruction: tibial inlay technique. Initially, this technique was performed open surgery to fix tibial end of PCL. Later on, with the advancement of surgical instrument and graft fixation devices, this surgery can performed totally arthroscopically. In order to perform tibial inlay technique, the graft must have at least on bone block, so patellar tendon or Achilles tendon allograft should be used in common. The basic different of this technique versus transtibial tunnel technique is that instead of having to drill a tunnel though tibial plateau, the surgeon simply create a tibial socket, put graft into the socket and fix the graft with proper fixation devices.

#### *1.3.3.3. PCL reconstruction technique based on anatomical structures*

- Single bundle PCL reconstruction.
- Double bundle PCL reconstruction.

#### *1.3.3.4. PCL reconstruction technique based on fixation devices*

- PCL reconstruction using interfere screw.
- PCL reconstruction using hanging button.
- PCL reconstruction using other fixation devices.

#### *1.3.3.5. PCL reconstruction technique based on the graft*

- PCL reconstruction using autograft.
- PCL reconstruction using allograft.
- PCL reconstruction using synthesis graft.

### 1.2.3.2. Posterior drawer stress knee X-rays.

There are many different techniques for posterior drawer stress knee X-rays in which two preferred techniques are often used by radiograph technician are posterior stress knee with kneeling posture or with Telos devices. In these X-rays, doctor can estimate posterior translation of tibia comparing with femoral condyle caused by PCL injuries.

### 1.2.3.3. Magnetic resonance imaging

Magnetic resonance imaging has high sensitive and specific in detecting PCL injuries (nearly 100% in acute PCL injury) and other knee ligament injuries.

## 1.3. Treatment of PCL injury.

### 1.3.1. Conservative treatment.

Non-operative treatment is indicate for cases of grade 1 and grade 2 of isolated PCL injury. Conservative treatment of stage 3 isolated PCL injury is still controversial, normally for older patient without high physical activities requirement.

### 1.3.2. PCL reconstruction.

PCL reconstruction is indication for cases of stage 3 isolated PCL injury with posterior translation at least 10 mm in young adults with high physical activities requirement and grade 2 of combined PCL injury.

### 1.3.3. Methods of PCL reconstruction

#### 1.3.3.1. Transtibial PCL reconstruction.

The most striking feature of this technique is tibial tunnel is drilled though the tibial plateau. The femoral tunnel is relatively uniform among these techniques. To perform transtibial PCL reconstruction, there are many different ways to create tibial and femoral tunnel. The basis for classifying these techniques is based on tunnel drill, how to insert graft into the tunnel as well as how to fix graft inside tunnel.

- Outside- in technique: Both tibial and femoral tunnel are drilled from outside to inside knee.

chúng tôi, đã có một số công bố kỹ thuật chứ chưa có nhiều công trình nghiên cứu về hiệu quả của phẫu thuật. Để đánh giá hiệu quả của phẫu thuật, chúng tôi đánh giá trên các phương diện: chức năng khớp gối theo chủ quan người bệnh, chức năng khớp gối đánh giá khách quan qua thăm khám của thầy thuốc, cải thiện di lệch chày đùi sau mổ và mức độ hoạt động thể lực của người bệnh sau mổ.

Để đánh giá chức năng khớp gối theo chủ quan của NB chúng tôi sử dụng thang điểm Lysholm và thang điểm IKDC 2000 theo chủ quan NB. Theo bảng 3.5 và bảng 3.6 chúng tôi nhận thấy có sự cải thiện một cách có ý nghĩa thống kê chức năng khớp gối đánh giá theo chủ quan NB ở cả thang điểm Lysholm và IKDC 2000.

**Bảng 4.1: Điểm Lysholm trung bình của một số nghiên cứu tạo hình DCCS với đường hầm xuyên chày kỹ thuật một bó**

Nghiên cứu	Số NB (n)	Thời gian theo dõi	Điểm Lysholm và Gilquist		p
			Trước mổ	Sau mổ	
Chan và cs	20	3-5 năm	63±10	93±9	<0,005
Chen và cs	57	> 4 năm	54,3±11,34	91,4±7,43	<0,01
Norbakhsh	52	> 3 năm	59±10	90±7	< 0,05
Li và cs	15	2,4 năm	71	85	<0,01
Seon và cs	21	12,1 tháng	55,5	91,3	<0,01
Mariani và cs	24	32 tháng	56±12	94±8	<0,001
Wu và cs	22	5 năm	67±9	89±10	<0,009
Chúng tôi	42		69,3 ± 7,62	89,8 ± 5,15	<0,001

Theo bảng 4.1, phẫu thuật tạo hình DCCS một bó cải thiện đáng kể chức năng khớp gối sau mổ của NB đánh giá theo thang điểm Lysholm một cách có ý nghĩa thống kê. Điểm Lysholm trung bình sau mổ trong nghiên cứu của chúng tôi là 89,8 ± 5,15 cũng tương tự các nghiên cứu của các tác giả khác, và chúng tôi cũng nhận thấy có sự cải thiện một cách có ý nghĩa thống kê điểm trung bình Lysholm sau mổ so với trước mổ giống như các nghiên cứu khác.

**Bảng 4.2: Phân loại IKDC sau mổ của một số nghiên cứu tạo hình DCCS với đường hầm xuyên chày kỹ thuật một bó**

Nghiên cứu	Số NB (n)	Thời gian theo dõi	Phân loại IKDC			
			A	B	C	D
Chan và cs	20	3-5 năm	17 (85,0%)	2	1	
Chen và cs	57	> 4 năm	42 (73,7%)	8	2	
Norbakhsh	52	> 3 năm	42 (80,8%)		10	
Li và cs	15	2,4 năm	11 (73,3%)	3	1	
Seon và cs	21	12,1 tháng	19 (90,5%)		2	
Mariani và cs	24	32 tháng	19 (79,2%)	3	2	
Wu và cs	22	5 năm	18 (81,8%)		4	
Chúng tôi	42		35 (83,3%)	7	0	

Theo bảng 4.3, phẫu thuật tạo hình DCCS kỹ thuật một bó đem lại chức năng khớp gối khả quan cho NB với tỷ lệ NB có phân loại IKDC sau mổ ở mức bình thường và gần như bình thường giao động trong khoảng 73- 90%. Trong nghiên cứu của chúng tôi tỷ lệ người bệnh có phân loại IKDC sau mổ ở lần theo dõi cuối cùng ở mức bình thường và gần bình thường đạt 83,3%, cũng tương tự như những nghiên cứu khác.

**Bảng 4.3: Đánh giá di lệch ra sau của mâm chày so với xương đùi**

Nghiên cứu	Số NB (n)	Dụng cụ lượng giá	$\Delta$ Di lệch chày đùi (mm)		p
			Trước mổ	Sau mổ	
Chan và cs	20	KT 1000	12 $\pm$ 3,4	3,8 $\pm$ 2,5	<0,007
Chen và cs	57	KT 1000	11,69 $\pm$ 2,01	3,45 $\pm$ 2,04	<0,001
Norbakhsh	52	KT 1000	12 $\pm$ 3,9	3,8 $\pm$ 2,3	<0,005
Seon và cs	21	Telos	12,3 $\pm$ 2,1	3,7 $\pm$ 2,1	<0,01
Mariani và cs	24	KT 2000	8,38 $\pm$ 1,95	4,08 $\pm$ 2,09	#
Wu và cs	22	KT 1000	11 $\pm$ 2,6	3,5 $\pm$ 2,7	<0,006
Chúng tôi	42	KT 2000	13,0 $\pm$ 1,97	3,0 $\pm$ 1,99	<0,001

Theo bảng 4.3, phẫu thuật tạo hình DCCS một bó cải thiện được chênh lệch di lệch ra sau của mâm chày so với xương đùi ở bên gối phẫu thuật so với khớp gối lành ở thời điểm theo dõi cuối cùng sau mổ so với trước mổ. Chênh lệch di lệch ra sau của mâm chày so với

attachment moves anteriorly and also upwards away from the tibial plateau and so the PM fibres then become tight again. Thus, in deep knee flexion the PM fibre bundle is both tight and well aligned to withstand tibial posterior draw.

## 1.2. Diagnosis of PCL injury

### 1.2.1. Mechanism of PCL injury

The most common mechanism of PCL injury is that a posteriorly directed force on a flexed knee, especially in motor accident, may cause PCL injury. A fall onto a flexed knee with the foot in plantar flexion and the tibial tubercle striking the ground first, directing a posterior force to the proximal tibia, may result in injury to the PCL. Hyperextension alone may lead to an avulsion injury of the PCL from the origin. This kind of injury may be amenable to repair. An anterior force to the anterior tibia in a hyperextended knee with the foot planted results in combined injury to the knee ligaments along with knee dislocation.

### 1.2.2. Clinical presentation

Physical examination for posterior knee instability caused by PCL injury include posterior drawer test, posterior sag test (Godfrey's test), and quadriceps active test.

Assessment for meniscal damage or other ligamentous injury including ACL, collateral ligament, posterolateral structures, posteromedial structures... should routinely be performed.

### 1.2.3. Imaging diagnostics

#### 1.2.3.1. Radiography

Knee X- rays are indicate for all of knee injuries. In acute PCL injuries, radiographs usually are negative and bony avulsions may be evident. In chronic PCL injuries, radiographs may demonstrate signs of arthrosis.



## CHAPTER I: LITERATURE REVIEW

### 1.1. Anatomy and biomechanics of PCL

PCL and ACL are intra-articular and extra-synovial ligament of the knee. The PCL averages in length between 32 and 38 mm and has a cross-sectional area at its mid-substance of 31.2 mm<sup>2</sup>, which is about 1.5 times larger than the ACL. The femoral and tibial insertion sites are about 3 times larger than the cross-sectional area at the mid-substance level of the ligament. The tensile strength of the PCL has varied across multiple investigators from 739 to 1627 N. The PCL is bigger and stronger than ACL.

The fibre anatomy of the PCL can be divided into two main fibre bundles: AL and PM. The split between the two bundles has been created by dissection; this is an artificial division and not a natural phenomenon. This division between the two bundles is based on their different tightening and slackening behaviour during knee flexion and extension. There is some overlapping of the bundles from anterior to posterior. The AL bundle is considerably larger in cross-sectional area and strength than the PM bundle. The AL fibre bundle is slack in the extended knee. When the knee flexes, this fibre bundle becomes tight and also takes a steeper angle away from the tibial plateau. In deep knee flexion the AL fibre bundle rests against the roof of the femoral intercondylar notch. Its steep orientation means that it is now less efficient at withstanding tibial posterior draw. The PM bundle is tight and aligned in a proximal–distal direction in the extended knee. Thus, it is not aligned to withstand tibial posterior draw, but appears to resist hyperextension. The PM fibres slacken when the knee starts to flex. In mid-flexion the PM fibres pass between the medial side wall of the notch and the AL fibre bundle of the PCL, where they are slack. In deep flexion the PM fibre

xương đùi bên gối tổn thương DCCS so với bên gối lành sau mổ trong nghiên cứu của chúng tôi là  $3,0 \pm 1,99$  mm, cũng tương tự như nhiều tác giả khác và chúng tôi cũng ghi nhận có sự cải thiện có ý nghĩa thống kê của chênh lệch di lệch ra sau của mâm chày so với xương đùi sau mổ so với trước mổ giống như các tác giả khác. Một điều dễ dàng nhận thấy qua bảng 4.3 là, không một nghiên cứu nào trong số các nghiên cứu tạo hình DCCS kỹ thuật một bó cải thiện hoàn toàn được di lệch ra sau của mâm chày so với xương đùi như bên gối lành. Vẫn còn có một sự di lệch nhất định ra sau của xương chày so với xương đùi mà một số tác giả gọi là sự lỏng gối tồn dư sau mổ.

Phẫu thuật tạo hình DCCS đem lại chức năng khớp gối khả quan cho NB. Trong nghiên cứu của chúng tôi, hoạt động thể lực ở mức gắng sức và rất gắng sức của NB sau mổ ở lần theo dõi cuối cùng đạt 66,7%, cao hơn nhiều so với thời điểm trước mổ (44,3%) và gần đạt được mức trước chấn thương (83,3%). Các con số này của Chen và cs lần lượt là 58%, 30,8% và 71%. Để đánh giá mức độ hoạt động thể lực của NB, theo chúng tôi cần có thêm thời gian theo dõi sau mổ.

## KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu “Nghiên cứu ứng dụng phẫu thuật nội soi tạo hình DCCS kỹ thuật tất cả bên trong” chúng tôi thu được những kết luận sau:

### 1. Một số chỉ số giải phẫu của DCCS ở người Việt trưởng thành ứng dụng trong phẫu thuật nội soi tạo hình DCCS:

- *Về kích thước của DCCS*: Chiều dài trung bình của BTN và BTS ở trạng thái căng lần lượt là  $35,5 \pm 2,78$  mm và  $32,6 \pm 2,28$  mm. Thân DCCS có thiết diện đoạn giữa là  $53,6 \pm 12,37$  mm<sup>2</sup>, ĐK bé nhất và ĐK lớn nhất lần lượt là  $5,9 \pm 0,71$  mm và  $10,0 \pm 1,39$  mm.
- *Diện bám đùi của DCCS*: Diện tích diện bám đùi của BTN và BST có giá trị lần lượt là  $88,4 \pm 16,89$  mm<sup>2</sup> và  $43,5 \pm 8,83$  mm<sup>2</sup> KC từ tâm của BTN, BST và của DCCS đến đường Blumenssat có giá trị lần lượt là  $5,5 \pm 0,91$  mm;  $11,5 \pm 1,98$

mm và  $7,6 \pm 1,42$  mm. KC ngắn nhất từ tâm của BTN, BST và của DCCS đến bờ sụn khớp có giá trị lần lượt là  $7,0 \pm 0,79$  mm;  $7,3 \pm 0,95$  mm và  $7,8 \pm 1,73$  mm.

- *Diện bám chày của DCCS*: Diện tích diện bám chày của BTN và BST có giá trị lần lượt là  $84,5 \pm 12,52$  mm<sup>2</sup>,  $47,8 \pm 6,20$  mm<sup>2</sup>. KC ngắn nhất từ tâm diện bám chày của BTN, BST và của toàn bộ DCCS đến bờ sụn khớp MCT có giá trị lần lượt là  $8,5 \pm 1,02$  mm,  $9,4 \pm 1,11$  mm, và  $8,3 \pm 1,1$  mm. KC từ tâm diện bám chày của DCCS đến bờ trong MCT chiếm khoảng 51% chiều dài ĐK ngang mâm chày. KC từ mặt phẳng sụn khớp MCT đến tâm diện bám chày DCCS và bờ sau dưới diện bám chày của DCCS có giá trị  $13,6 \pm 0,96$  mm và  $9,7 \pm 1,73$  mm.

## 2. **Phẫu thuật nội soi tạo hình DCCS sử dụng mảnh ghép gân hamstring tự thân kỹ thuật tất cả bên trong thu được một số kết quả sau:**

- Điểm Lysholm và Gilquist cải thiện rõ rệt với điểm trung bình ở lần theo dõi cuối cùng sau mổ là  $89,8 \pm 5,15$  so với điểm trung bình trước mổ là  $69,3 \pm 7,62$ .
- Điểm IKDC 2000 chủ quan cải thiện rõ rệt với điểm trung bình ở lần theo dõi cuối cùng sau mổ là  $90,4 \pm 4,84$  so với điểm trung bình trước mổ là  $68,3 \pm 6,47$ .
- Phân loại IKDC 2000 khách quan đánh giá sau mổ ở lần theo dõi cuối cùng có tỷ lệ 83,3% là bình thường và gần bình thường, 16,7% là bất thường so với tỷ lệ 100% là bất thường và rất bất thường trước mổ.
- Cải thiện độ chênh lệch ra sau của xương chày so với xương đùi của khớp gối bên tổn thương so với khớp gối bên lành với độ chênh lệch trung bình ở lần theo dõi cuối cùng sau mổ là  $3,0 \pm 1,99$  mm so với độ chênh lệch trung bình trước mổ  $13,0 \pm 1,97$  mm.
- Tất cả các trường hợp đều liền mảnh ghép trên phim CHT.

developed. With the development of surgical instrument for knee arthroscopy, fixed implantation devices, the inheritance and promotion of the achievements of ACL reconstruction, arthroscopic all inside PCL reconstruction technique was born and initially applied on clinical practice. However, this is a new technique that requires the surgeon to have a better understanding of PCL anatomy and surgical technique. In the developed countries, anatomical and biomechanical studies of the PCL is the basis for PCL reconstruction. In Vietnam, there are a few studies on PCL anatomy. Vietnamese orthopaedic surgeon are still performing PCL reconstruction base on the anatomical understanding of PCL published in the literature and clinical experience. The dissertation was designed to address the practical needs of clinical practice.

## **NEW CONTRIBUTIONS FROM THESIS**

- To provide numerical anatomical measurement of the Vietnamese PCL applied in PCL reconstruction.
- To introduce all inside single bundle PCL reconstruction using hamstring tendon autograft with preserving remnant fibers.
- From the early successes of all inside single bundle PCL reconstruction using hamstring tendon autograft with preserving remnant fibers, the technique provide the new direction in PCL reconstruction, as a reference source for comparison with other surgical methods.

## **THESIS OUTLINE**

The dissertation covers 133 pages, including: preamble (2 pages), literature review (37 pages), materials and method (29 pages), outcomes (30 pages), discussion (32 pages), conclusion (2 pages), recommendation (1 page). It consists of 46 tables, 16 charts, 60 figures. There are 127 references in Vietnamese and English.

## BACKGROUND

Posterior cruciate ligament (PCL) injuries are less common than anterior cruciate ligament (ACL) injuries. Shelbourne et al. reviewed the literature and reported that PCL lesions account for approximately 1-44% of all acute knee injuries in athletes. For more than 30 years, PCL biomechanical and anatomical studies have helped orthopedic surgeons have a better understanding of the PCL and its role. PCL reconstruction is offered for severe isolated PCL injuries or PCL lesions accompanied by damage to other structures of the knee joint. However, PCL reconstruction is not a simple surgery and the results are not as dramatic as the ACL. Base on the success of all inside ACL reconstruction, arthroscopic all inside PCL reconstruction has been established. To understand the anatomical features of PCL in Vietnamese adults, applied in the treatment of PCL injuries for the Vietnamese people to achieve the highest effective treatment, we conducted the research topic " Study on application of arthroscopic all- inside posterior cruciate ligament "for two purposes:

1. *To study the anatomical numerical measurement of posterior cruciate ligament applied in arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction.*
2. *To evaluation the results of arthroscopic all inside posterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon autograft.*

## URGENT NATURE OF THE THESIS

There are two basic technique of PCL reconstruction: transtibial tunnel technique and tibial inlay technique. On the basis of these tow technique, many variants of PCL reconstruction methods have

## DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU CỦA TÁC GIẢ ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. Đỗ Văn Minh, Ngô Văn Toàn (2017). Giải phẫu ứng dụng của dây chằng chéo sau ở người Việt Nam trưởng thành. *Tạp chí y học thực hành*, số 10 (1060) - 2017, tr. 43- 44.
2. Đỗ Văn Minh, Ngô Văn Toàn (2017). Đánh giá kết quả phẫu thuật nội soi tạo hình dây chằng chéo sau bằng gân cơ chân ngỗng kỹ thuật tất cả bên trong. *Tạp chí y học thực hành*, số 10 (1060) - 2017, tr.180- 182.
3. Đỗ Văn Minh, Ngô Văn Toàn (2017). Arthroscopic all inside single bundle posterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon autograft with preserving remnant fibers. *Tạp chí chấn thương chỉnh hình Việt Nam (Journal of the Vietnam Orthopaedic Association)*, số đặc biệt - 2017, tr. 218- 224.

MINISTRY OF EDUCATION & TRAINING    MINISTRY OF HEALTH  
HA NOI MEDICAL UNIVERSITY

**DO VAN MINH**

**STUDY ON APPLICATION  
OF ARTHROSCOPIC ALL INSIDE POSTERIOR  
CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION**

Speciality : Orthopaedic and reconstructive plastic surgery  
Code : 62720129

**MEDICAL DOCTORAL THESIS ABSTRACT**

**HA NOI – 2018**

**THESIS COMPLETED IN:  
HA NOI MEDICAL UNIVERSITY**

***Supervisor: Assoc. Prof. Ngo Van Toan, MD, PhD***

**Reviewer 1: Assoc. Prof. Tran Dinh Chien, MD, PhD**

**Reviewer 2: Assoc. Prof. Nguyen Manh Khanh, MD, PhD**

**Reviewer 3: Assoc. Prof. Luu Hong Hai, MD, PhD**

Thesis will be defended at Univeristy level Doctoral thesis  
assessment committee in Ha Noi Medical University

**Thesis can be found out in:**

- National library of Viet Nam
- Ha Noi Medical University library