

# Preliminary Report

## Local Injection of Dexamethasone for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome in Pregnancy

Sunyarn Niempoog MD\*, Prakasit Sanguanjit MD\*,  
Thanapong Waitayawinyu MD\*, Chayanin Anghong MD\*

\* Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, Thammasat University, Klong Luang, Pathum Thani

---

**Objective:** To evaluate the results of 4 mg of dexamethasone acetate injections for the treatment of carpal tunnel syndrome in pregnancy.

**Material and Method:** Twenty-four pregnant volunteers who suffered from carpal tunnel syndrome occurring in the third trimester of their pregnancies were injected with 4 mg of dexamethasone acetate combined with 1% lidocaine into the carpal tunnels. The volunteers filled the Boston symptom severity questionnaire and were examined by Phalen's test, Semmes-Weinstein monofilament test, grip strength, and pinch strength before injection, one month after injection, and one month after delivery.

**Results:** There was significant improvement of symptoms, grip strength and pinch strength of the injected hand compared with the opposite side at one month after injection ( $p < 0.01$ ). However, after delivery, the symptoms of carpal tunnel syndrome improved on both the injected and opposite hands.

**Conclusion:** Carpal tunnel syndrome in pregnancy is generally resolved after delivery and, therefore, should be treated conservatively. The patient with severe symptoms can be treated with dexamethasone injection in the third trimester with good results.

**Keywords:** Carpal tunnel syndrome, Pregnancy, Steroid injection

*J Med Assoc Thai* 2007; 90 (12): 2669-76

Full text. e-Journal: <http://www.medassocthai.org/journal>

---

Carpal tunnel syndrome results from compression of the median nerve at the wrist joint level. The most common cause of carpal tunnel syndrome is idiopathic. Among the other causes of carpal tunnel syndrome (wrist trauma, diabetes mellitus, hypothyroidism, rheumatoid arthritis, occupation, contraception and pregnancy), pregnancy is the most frequent physiologic cause<sup>(1)</sup>. The incidence of carpal tunnel syndrome in pregnancy, which varies between 1-50% of pregnant women<sup>(2-4)</sup>, depends on method of diagnosis. The majority of cases occurs during the third trimester of pregnancy, and involves the bilateral hand<sup>(5-7)</sup>. The most common symptoms are paresthesia and nocturnal pain<sup>(3)</sup>. Fluid retention and musculoskeletal changes in transverse carpal ligament have been proposed as the cause of carpal tunnel syndrome in pregnancy<sup>(3,5)</sup>. These mechanisms are different

from idiopathic carpal tunnel syndrome, resulting in difference of progression and prognosis. Generally, the symptoms of carpal tunnel syndrome in pregnancy diminish after delivery<sup>(1-9)</sup>. Statistically, 75% of symptomatic women suffer from severe pain, numbness, tingling sensation or sleep disturbance during the third trimester<sup>(2)</sup>, while only 16% are treated by a physician<sup>(2)</sup>. Previous reports emphasized that women who suffered carpal tunnel syndrome during pregnancy should be treated conservatively<sup>(1-12)</sup>. The conservative treatments are composed of wrist splinting<sup>(3,10)</sup> and local steroid injection<sup>(5-7,11-12)</sup>, which is similar to the idiopathic carpal tunnel syndrome<sup>(13,14)</sup>. Even splinting alone is effective; it is cumbersome and causes discomfort. The treatment with a single dose of steroid injection without splinting seems to be more acceptable by pregnant patients. Although, steroid injection is widely used for treatment of carpal tunnel syndrome, there is no consensus about type and dose of injected steroid for the treatment in pregnancy induced carpal tunnel syndrome. Usually the type of steroid used is based

---

Correspondence to : Niempoog S, Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, Thammasat University, Klong Luang, Pathum Thani 12120, Thailand. Phone: 0-2926-9775, Fax: 0-2926-9793. E-mail: sunyarn@yahoo.com

on what is available in the office or from prior experience of physicians<sup>(15,16)</sup>. Among the type of steroids, methyl prednisolone or other depot steroid has been widely used in treatment of idiopathic carpal tunnel syndrome<sup>(16)</sup>, but if the depot steroid is injected into the median nerve, it can damage the nerve<sup>(17,18)</sup>. Thus, water-soluble corticosteroid should be used to prevent nerve injury<sup>(17,18)</sup>. Especially for pregnant women, the duration of action is short so the chance of adverse reaction to the fetus is less.

As the authors know, previous studies regarding carpal tunnel syndrome in pregnancy have not focused on the result of steroid injection in the aspect of type and dosage of steroid<sup>(2,5,6,8)</sup>. The objective of the present study was to evaluate the results of 4 mg of dexamethasone acetate injections for the treatment of carpal tunnel syndrome in pregnancy. Dexamethasone is a water-soluble steroid that is available in obstetric departments of most hospitals. It is used for protecting respiratory distress of newborns in preterm labor<sup>(19)</sup> and it is safe to be used in the third trimester, especially as a local treatment<sup>(20)</sup>.

#### **Material and Method**

The present study was approved by the Ethical Committee of Faculty of Medicine, Thammasat University. From January 2004 to August 2005, pregnancy-volunteers who attended the Department of Obstetrics and Gynecology, Thammasat University Hospital, were screened for paresthesia and nocturnal pain in their hands. The authors included 18-35 year old patients, twenty-eight weeks pregnant in the present study. The patients who had a history of previous paresthesia, numbness, diabetes mellitus, hypothyroidism, rheumatoid arthritis and systemic lupus erythromatosus were excluded from the present study.

Phalen's test, grip and pinch strength measurements were evaluated in all volunteers. The maximal grip strength was measured by Jamar handgrip dynamometer, of which the handle was set to position 2. The maximal pinch strength was measured by Jamar pinch dynamometer on key pinch, which provided more specificity for carpal tunnel syndrome than 3-jaw pinch and tip pinch<sup>(21)</sup>. The Semmes-Weinstein monofilament sensory perception test<sup>(22)</sup> was performed over the median nerve and was compared to the ulnar nerve distribution area in the hand. The opposite hand, considered the control side, was also tested. The subjective outcome was evaluated by Boston Symptom Severity Scale<sup>(23)</sup> which was translated into Thai language (Appendix). The volunteers were informed about the

effect of steroid for the treatment of carpal tunnel syndrome and risks to the fetus. All the volunteers willingly joined the present study.

#### **Injection technique<sup>(14)</sup>**

The 1 ml (4 mg) of dexamethasone acetate was mixed with 1% lidocaine 1 ml in a 3 ml disposable syringe. The injection into the carpal tunnel was done with a 25 gauge-needle one centimeter proximal to the wrist-flexion crease between the palmaris longus and flexor carpi radialis tendon. The needle was at an angle of about 45 degree distally and was advanced one centimeter, where it pierced the flexor retinaculum. If the median paresthesia was elicited, the needle was withdrawn and reinserted one centimeter medial to the original injection site. It was then advanced one centimeter farther and the solution was injected. After injection, the patients were informed to use their hand freely without splinting. The assessments were done again one-month post injection and one-month post delivery.

#### **Statistical analysis**

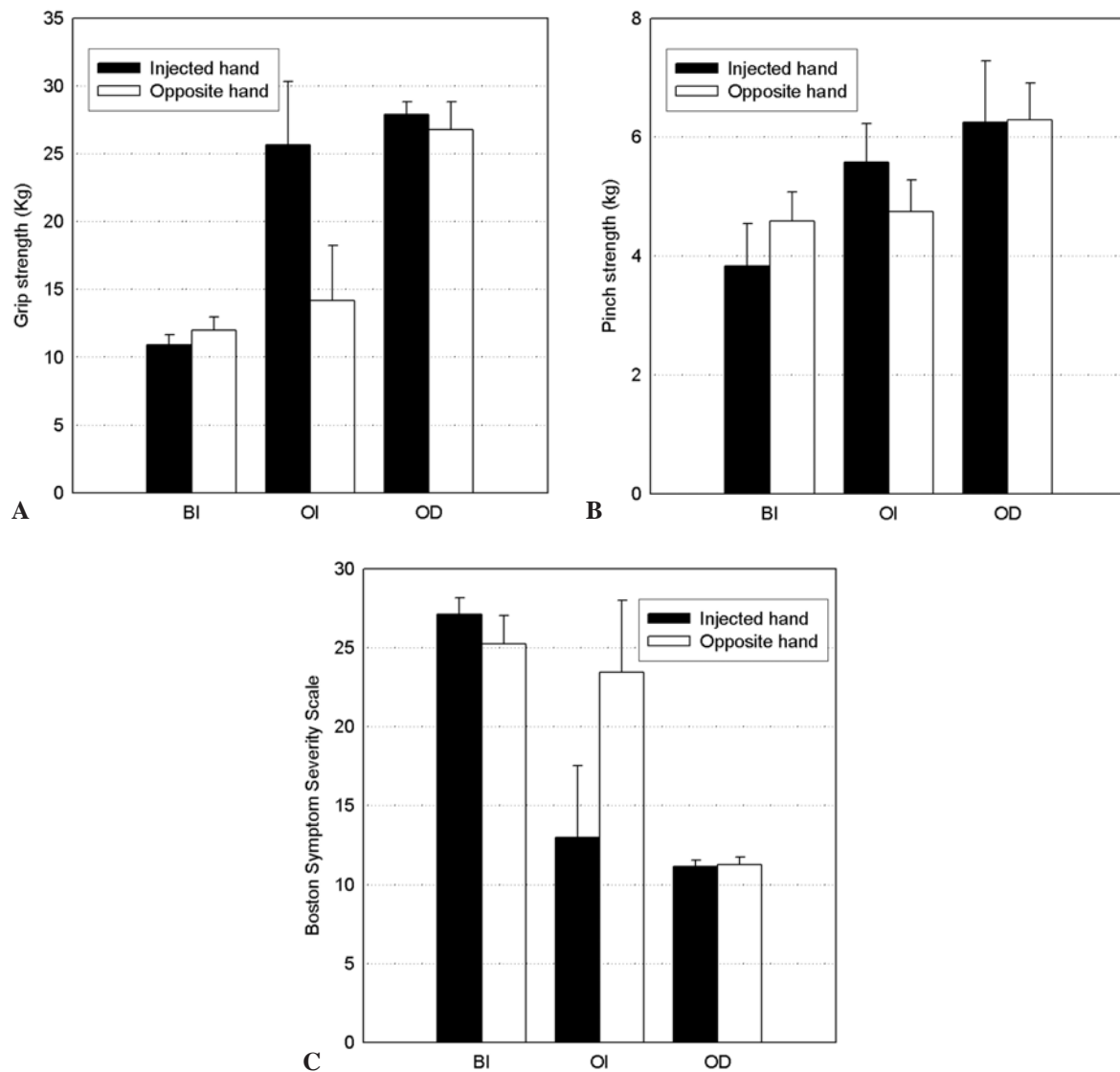
The differences between the grip strength, pinch strength and Boston symptom severity score of both hands before treatment, one month after injection and one month after delivery were compared by using ANOVA with repeated means measurement and paired t-test. A p-value of less than 0.05 was considered significant difference.

#### **Results**

There were 24 volunteers in the present study. The average age of the volunteers was 25.79 years old (range 18-34).

#### **Symptoms of carpal tunnel syndrome, Phalen's test and Semmes Weinstein monofilament test**

All volunteers had nocturnal pain and paresthesia beginning at the third trimester and all bilateral symptoms, which were more severe in the dominant hand. They also had positive Phalen's test. The Semmes-Weinstein monofilament test showed a result of 3.61 (0.4 gm) (diminished light touch) in the median nerve supply area and 2.83 (0.07 gm) (normal) in ulna nerve supply area in both hands of all volunteers. This indicated that the sensory perception of the median nerve was impaired<sup>(22)</sup>. One month after injection, all injected hands had improvement of sensory perception by monofilament test to 2.83(0.07gm) and negative Phalen's test. In contrast, all opposite control hands still had



**Fig. 1** Mean of grip strength, pinch strength and Boston symptom severity scale of injected hand and opposite hand (BI = before injection, OI = one month after injection, OD = one month after delivery) (n = 24)

symptoms of carpal tunnel syndrome, sensory impairment and positive Phalen's test. One month after delivery, all volunteers felt there was a resolution of symptoms of carpal tunnel syndrome in both hands. The results of monofilament test were 2.83 (0.07 gm) in both hands. The Phalen's tests were also negative in both hands.

***Grip strength, pinch strength and Boston symptom severity scale***

The Mean and Standard deviation of grip

strength, pinch strength and Boston symptom severity scale are shown in Fig. 1. Before injection, the impairments of grip strength, pinch strength and Boston symptom severity scale of both hands were not different by using a paired t-test (Table 1). One month after injection, the injected hands had considerable improvement of grip strength, pinch strength and Boston symptom severity scale compared with the opposite control hands ( $p < 0.01$ ) (Table 1). One month after delivery, both hands showed marked improvement of grip strength, pinch strength and Boston

**Table 1.** The p-value of grip strength, pinch strength and Boston symptom severity scale comparison between injected hand and opposite hand by paired t-test (n = 24)

	Before injection	One month after injection	One month after delivery
Grip strength	0.551	0.000	0.703
Pinch strength	0.722	0.007	0.938
Boston symptom severity scale	0.680	0.000	0.849

symptom severity scale, when compared to the third trimester period (Fig. 1) with no statistical difference between them (Table 1).

### Discussion

In the present study, the carpal tunnel syndrome was mainly diagnosed by clinical assessment<sup>(5)</sup> (paresthesia, nocturnal pain, Phalen's test, and sensory impairment by monofilament test). There are two reasons that the authors did not use electrodiagnosis test for diagnosis of carpal tunnel syndrome in pregnancy. The first reason was to minimize the anxiety about the effect of the electrodiagnostic test to the fetus of the volunteers. The other reason was the electrodiagnostic test was positive in only 43% of pregnancy induced carpal tunnel syndrome cases<sup>(6)</sup>. The grip strength, pinch strength and Boston symptom severity scale were used to evaluate the outcome of the treatment. These tools were better suited than electrodiagnostic study for assessing treatment outcome<sup>(24-26)</sup>.

All volunteers had bilateral symptoms of carpal tunnel syndrome in the third trimester and more severe symptoms in the dominant hand. These findings are similar to the previous studies<sup>(5-7)</sup>. One month after dexamethasone injection, all injected hands showed significant clinical improvement (Fig. 1). The dexamethasone can reduce tissue edema and might have local anti-inflammatory effect on acute and sub-acute flexor tenosynovitis in the carpal tunnel<sup>(5)</sup>. It makes the symptoms improve but the exact mechanism is still not known. When comparing pre and post injections in non-injected sides, there was a minor clinical improvement by Boston questionnaire scale, grip strength and pinch strength but it was not statistically significant. This may be attributed to dexamethasone being absorbed and circulated in the blood stream from the injected side, slightly affecting the opposite side.

After delivery, significant improvement of the symptoms of both hands was noticed (Fig. 1) with similarities to the other studies<sup>(4,8-10,27)</sup>. The present

results purposed that carpal tunnel syndrome in pregnancy was a self-limited disease that should be treated conservatively until delivery.

This present study showed better results of steroid injection than 76% of the Seror's reports<sup>(1)</sup>. This might be because the authors selected the subjects who had symptoms occurring only in the third trimester. These patients had a better prognosis than those who had symptom occurring in the first or second trimester<sup>(5,8,27)</sup>. The further study should include all periods of pregnancy, using water-soluble steroids that do not pass through the placenta such as prednisolone or hydrocortisone<sup>(20)</sup> to minimize the risk to the fetus.

In conclusion, when carpal tunnel syndrome occurred during pregnancy, recovery was spontaneous after delivery. For patients whose symptoms were severe in the third trimester of pregnancy, local injection with 4 mg of dexamethasone acetate can be used effectively.

### Acknowledgement

This research received funding from Thammasat University.

### References

1. Seror P. Pregnancy-related carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg [Br]* 1998; 23: 98-101.
2. Voitk AJ, Mueller JC, Farlinger DE, Johnston RU. Carpal tunnel syndrome in pregnancy. *Can Med Assoc J* 1983; 128: 277-81.
3. Ekman-Ordeberg G, Salgeback S, Ordeberg G. Carpal tunnel syndrome in pregnancy. A prospective study. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1987; 66: 233-5.
4. Wand JS. Carpal tunnel syndrome in pregnancy and lactation. *J Hand Surg [Br]* 1990; 15: 93-5.
5. Turgut F, Cetinsahinahin M, Turgut M, Bolukbasi O. The management of carpal tunnel syndrome in pregnancy. *J Clin Neurosci* 2001; 8: 332-4.
6. Padua L, Aprile I, Caliendo P, Carboni T, Meloni

- A, Massi S, et al. Symptoms and neurophysiological picture of carpal tunnel syndrome in pregnancy. *Clin Neurophysiol* 2001; 112: 1946-51.
7. Stolp-Smith KA, Pascoe MK, Ogburn PL Jr. Carpal tunnel syndrome in pregnancy: frequency, severity, and prognosis. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79: 1285-7.
  8. Stahl S, Blumenfeld Z, Yarnitsky D. Carpal tunnel syndrome in pregnancy: indications for early surgery. *J Neurol Sci* 1996; 136: 182-4.
  9. Finsen V, Zeitlmann H. Carpal tunnel syndrome during pregnancy. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2006; 40: 41-5.
  10. Courts RB. Splinting for symptoms of carpal tunnel syndrome during pregnancy. *J Hand Ther* 1995; 8: 31-4.
  11. Burke FD, Ellis J, McKenna H, Bradley MJ. Primary care management of carpal tunnel syndrome. *Postgrad Med J* 2003; 79: 433-7.
  12. Weimer LH, Yin J, Lovelace RE, Gooch CL. Serial studies of carpal tunnel syndrome during and after pregnancy. *Muscle Nerve* 2002; 25: 914-7.
  13. Green DP. Diagnostic and therapeutic value of carpal tunnel injection. *J Hand Surg [Am ]* 1984; 9: 850-4.
  14. Gelberman RH, Aronson D, Weisman MH. Carpal-tunnel syndrome. Results of a prospective trial of steroid injection and splinting. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62: 1181-4.
  15. Fadale PD, Wiggins ME. Corticosteroid injections: their use and abuse. *J Am Acad Orthop Surg* 1994; 2: 133-40.
  16. Cole BJ, Schumacher HR Jr. Injectable corticosteroids in modern practice. *J Am Acad Orthop Surg* 2005; 13: 37-46.
  17. Tavares SP, Giddins GE. Nerve injury following steroid injection for carpal tunnel syndrome. A report of two cases. *J Hand Surg [Br ]* 1996; 21: 208-9.
  18. Linskey ME, Segal R. Median nerve injury from local steroid injection in carpal tunnel syndrome. *Neurosurgery* 1990; 26: 512-5.
  19. Roberts D, Dalziel S. Antenatal corticosteroids for accelerating fetal lung maturation for women at risk of preterm birth. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; 3:CD004454.
  20. Temprano KK, Bandlamudi R, Moore TL. Anti-rheumatic drugs in pregnancy and lactation. *Semin Arthritis Rheum* 2005; 35: 112-21.
  21. Palumbo CF, Szabo RM. Examination of patients for carpal tunnel syndrome sensibility, provocative, and motor testing. *Hand Clin* 2002; 18: 269-77.
  22. Szabo RM, Slater RR Jr, Farver TB, Stanton DB, Sharman WK. The value of diagnostic testing in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg [Am ]* 1999; 24: 704-14.
  23. Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltroy LH, Hohl GG, Fossel AH, et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75: 1585-92.
  24. Chan L, Turner JA, Comstock BA, Levenson LM, Hollingworth W, Heagerty PJ, et al. The relationship between electrodiagnostic findings and patient symptoms and function in carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 19-24.
  25. Amadio PC, Silverstein MD, Ilstrup DM, Schleck CD, Jensen LM. Outcome assessment for carpal tunnel surgery: the relative responsiveness of generic, arthritis-specific, disease-specific, and physical examination measures. *J Hand Surg [Am]* 1996; 21: 338-46.
  26. Heybeli N, Kutluhan S, Demirci S, Kerman M, Mumcu EF. Assessment of outcome of carpal tunnel syndrome: a comparison of electrophysiological findings and a self-administered Boston questionnaire. *J Hand Surg [Br ]* 2002; 27: 259-64.
  27. Padua L, Aprile I, Caliendo P, Mondelli M, Pasqualetti P, Tonali PA. Carpal tunnel syndrome in pregnancy: multiperspective follow-up of untreated cases. *Neurology* 2002; 59: 1643-6.

---

## การรักษาอาการเส้นประสาท median ถูกกดทับที่ข้อมือในระหว่างการตั้งครรภ์โดยการใช้ dexamethasone ชนิดเฉพาะที่

สัญญาณ เนียมปุก, ประกาศิต สงวนจิตร, ธนพงษ์ ไวทยะวิญญู, ชญานิน อ่างทอง

อาสาสมัครผู้ป่วยตั้งครรภ์ที่มีอาการของเส้นประสาท median ถูกกดทับบริเวณข้อมือที่เกิดขึ้นในไตรมาสที่สามจำนวน 24 ราย ได้รับการฉีดยา dexamethasone acetate 4 มิลลิกรัมผสมกับ 1% lidocaine 1 มิลลิลิตร เข้าในบริเวณข้อมือ ประเมินผลการรักษาโดยใช้การตรวจ Phalen การตรวจหารับความรู้สึกโดยใช้ Semmes Weinstein monofilament ค่าแรงบีบมือ และแรงบีบนิ้ว และ แบบสอบถาม Boston symptom severity scale ก่อนทำการฉีดยา หลังการฉีดยาหนึ่งเดือน และภายหลังคลอดหนึ่งเดือน พบว่า หลังจากที่ได้รับยา dexamethasone มือข้างที่ได้รับการฉีดยามีอาการดีขึ้นกว่าก่อนฉีดยาอย่างชัดเจน และมีความแตกต่างกับข้างที่ไม่ได้รับการฉีดยาอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.01$ ) โดยที่มือข้างที่ไม่ได้รับการฉีดยามีอาการดีขึ้นเล็กน้อย เมื่อติดตามผลการฉีดยาภายหลังคลอดหนึ่งเดือน พบว่าทั้งข้างที่ได้รับการฉีดยา dexamethasone และไม่ได้รับการฉีดยา มีอาการดีขึ้นอย่างมากเมื่อเทียบกับก่อนที่ได้รับการฉีดยา แต่ไม่มีพบความแตกต่างกันระหว่างมือทั้งสองข้าง จากการศึกษาี้สรุปว่า อาการเส้นประสาท median ที่ถูกกดทับบริเวณข้อมือที่เกิดขึ้นในระหว่างการตั้งครรภ์จะมีอาการดีขึ้นเองภายหลังคลอด และการใช้ dexamethasone ชนิดฉีดเฉพาะที่ ที่ตำแหน่งข้อมือสามารถใช้รักษาผู้ป่วยที่มีอาการของเส้นประสาท median ถูกกดทับในการตั้งครรภ์ ระยะไตรมาสที่สามได้ผลดี

---

**Appendix: The Thai translated Boston questionnaire symptom severity scale**

---

**แบบสอบถามเพื่อประเมินความรุนแรงของอาการกดทับเส้นประสาทบริเวณฝ่ามือ**

คำถามต่อไปนี้จะถามถึงอาการต่างๆของท่าน ที่เกิดตลอดวัน( 24 ชั่วโมง) ในตลอดช่วงเวลาสองสัปดาห์ที่ผ่านมา (กรุณาเลือกวงคำตอบเพียงหนึ่งข้อที่สัมพันธ์กับอาการที่ท่านเป็นมากที่สุด)

1. อาการปวดบริเวณมือหรือข้อมือที่เกิดในตอนกลางคืนรุนแรงเพียงใด
  1. ไม่มีอาการปวด
  2. ปวดเล็กน้อย
  3. ปวดปานกลาง
  4. ปวดรุนแรง
  5. ปวดรุนแรงมาก
2. ในสองสัปดาห์ที่ผ่านมา ท่านต้องตื่นขึ้นมาตอนกลางคืนเนื่องจากอาการปวดบริเวณมือหรือข้อมือกี่ครั้ง
  1. ไม่เคยตื่น
  2. หนึ่งครั้ง
  3. 2 หรือ 3 ครั้ง
  4. 4 หรือ 5 ครั้ง
  5. มากกว่า 5 ครั้ง
3. ท่านมีอาการปวดบริเวณมือหรือข้อมืองดงกล่าวในเวลากลางวันหรือไม่
  1. ไม่เคยมีอาการปวดในเวลากลางวัน
  2. มีอาการปวดเล็กน้อย
  3. มีอาการปวดปานกลาง
  4. มีอาการปวดรุนแรง
  5. มีอาการปวดรุนแรงมาก
4. ท่านมีอาการปวดบริเวณมือหรือข้อมือในเวลากลางวันกี่ครั้ง
  1. ไม่เคยมีอาการปวดในเวลากลางวัน
  2. หนึ่งหรือสองครั้งต่อวัน
  3. 3-5 ครั้งต่อวัน
  4. มากกว่า 5 ครั้งต่อวัน
  5. มีอาการต่อเนื่องตลอดเวลา
5. ระยะเวลาของอาการปวดในเวลากลางวันโดยเฉลี่ยนานเท่าไร
  1. ไม่เคยมีอาการปวดเวลาในกลางวัน
  2. น้อยกว่า 10 นาที
  3. 10-60 นาที
  4. มากกว่า 60 นาที
  5. มีอาการปวดตลอดทั้งวัน
6. ท่านมีอาการชา (มีความรู้สึกลดลง) ที่บริเวณมือของท่านหรือไม่
  1. ไม่มี
  2. มีอาการเล็กน้อย

3. มีอาการชาปานกลาง
  4. มีอาการรุนแรง
  5. มีอาการชารุนแรงมาก
7. ท่านมีอาการอ่อนแรงที่บริเวณมือหรือข้อมือหรือไม่
1. ไม่มีอาการอ่อนแรง
  2. มีอาการอ่อนแรงเล็กน้อย
  3. มีอาการอ่อนแรงปานกลาง
  4. มีอาการอ่อนแรงอย่างรุนแรง
  5. มีอาการอ่อนแรงอย่างรุนแรงมาก
8. ท่านมีความรู้สึกชาคล้ายถูกเข็มทิ่มบริเวณมือหรือไม่
1. ไม่มี
  2. มีอาการเล็กน้อย
  3. มีอาการปานกลาง
  4. มีอาการรุนแรง
  5. มีอาการรุนแรงมาก
9. อาการชา (ความรู้สึกลดลง) หรืออาการชาคล้ายถูกเข็มทิ่มที่เกิดในเวลากลางคืนรุนแรงเพียงใด
1. ไม่มีอาการดังกล่าว
  2. มีอาการเล็กน้อย
  3. มีอาการปานกลาง
  4. มีอาการรุนแรง
  5. มีอาการรุนแรงมาก
10. อาการชาหรืออาการชาคล้ายถูกเข็มทิ่มที่บริเวณมือทำให้ท่านต้องตื่นขึ้นมาตอนกลางคืนในช่วงสองสัปดาห์ที่ผ่านมากี่ครั้ง
1. ไม่เคย
  2. หนึ่งครั้ง
  3. 2 หรือ 3 ครั้ง
  4. 4 หรือ 5 ครั้ง
  5. มากกว่า 5 ครั้ง
11. ท่านมีความลำบากในการหยิบจับสิ่งของชิ้นเล็กๆ เช่น กุญแจ หรือ ปากกา หรือไม่
1. ไม่มีความลำบาก
  2. มีความลำบากเล็กน้อย
  3. มีความลำบากปานกลาง
  4. มีความลำบากมาก
  5. มีความลำบากรุนแรงมาก

---

ดัดแปลงจาก Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltroy LH, Hohl GG, Fossel AH, et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg 1993; 75: 1585-92.