การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยตรวจการได้ยินด้วยโปรแกรม AudioPlus

ชัยรัตน์ ปัญญาวัฒนานุกูล
รพ. นครปฐม

ABSTRACT :

Punyawatananukul C. Computer-Aided Audiogram in Nakhonpathom Hospital. (Region 7 Medical Journal 1997 ; 3 : 235-244).

Department of Otolaryngology, Nakhonpathom Hospital, Nakhonpathom, Thailand.

Today computer is useful for collecting, calculating, analysing, reporting and restoring data. I use the basic database program, Dbase III Plus to create program for audiological testing, called AudioPlus, to help collecting air-conduction threshold and bone-conduction threshold of the patient. Then the program will analyse the data and report the result rapidly. The advantage of this AudioPlus is its supports Thai language menu selection and easy to use.

บทคัดย่อ :

ชัยรัตน์ ปัญญาวัฒนานุกูล. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยตรวจการได้ยินด้วยโปรแกรม AudioPlus. (วารสารแพทย์เขต 7 2540 ; 3 : 235-244).

กลุ่มงาน โสต ศอ นาสิก, รพ. นครปฐม

ในปัจจุบันเราสามารถนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเก็บ ประมวลผลและแสดงผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ผู้เขียนได้ใช้โปรแกรมฐานข้อมูล Dbase III Plus มาเขียนเป็นโปรแกรมช่วยตรวจการได้ยิน (computer-aided audiology) และเรียกโปรแกรมนี้ว่า AudioPlus ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีเมนูภาษาไทย ทำให้ใช้ง่าย สามารถเก็บข้อมูลการตรวจการได้ยิน คือ Air-conduction threshold และ Bone-conduction threshold ของผู้ป่วย มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ประมวลผลข้อมูลโดยเทียบกับค่าปกติ แล้วรายงานผลการตรวจได้อย่างรวดเร็ว

คำนำ

ในปัจจุบันนี้คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันอย่างมากมาย คอมพิวเตอร์สามารถทำงานที่ซ้ำ ๆ หรืองานที่ต้องใช้การคำนวณตัวเลขจำนวนมาก ๆ ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ และยังสามารถจัดเก็บข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เรียกใช้ได้อย่างรวดเร็ว การตรวจการได้ยินก็เป็นอีกงานหนึ่งที่มีลักษณะดังกล่าว เราจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเก็บข้อมูล แปลผลการตรวจ รวมถึงการวิเคราะห์ทางสถิติได้

เครื่องตรวจการได้ยิน (Audiometer) โดยทั่วไปยังใช้แรงงานคนตรวจ และแปลผลการตรวจ เครื่องที่สามารถวิเคราะห์ และแปลผลการตรวจได้ จะมีราคาแพงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ไม่เหมาะที่จะนำไปใช้ในหน่วยงานสาธารณสุขซึ่งมีงบประมาณจำกัด และยังขาดแคลนบุคลากร คือนักตรวจการได้ยิน (Audiologist) หรือแพทย์หู คอ จมูก ที่จะแปลผลการตรวจได้ ผู้เขียนซึ่งศึกษาคอมพิวเตอร์มาระดับหนึ่งจึงเกิดความคิดที่จะนำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal computer) มาช่วยในการบันทึกและแปลผลการตรวจการได้ยินชนิด Pure tone (Pure tone audiometry) โดยใช้โปรแกรมพื้นฐาน Dbase III Plus และเรียกโปรแกรมนี้ว่า AudioPlus

หลักการและเหตุผล

โดยทั่วไปการตรวจการได้ยินจะใช้เจ้าหน้าที่ตรวจการได้ยิน ตรวจและบันทึกข้อมูลในแบบฟอร์มซึ่งจะบันทึกตัวเลขและลงจุดในแผ่นกราฟ และคำนวณค่าเฉลี่ยที่ความถี่ 500, 1,000, 2,000 ออกมาเป็น average pure tone threshold ทั้ง Bone conduction threshold และ Air-conduction threshold แล้วส่งให้แพทย์หู คอ จมูก แปลผล และนำผลที่ตรวจได้เก็บเข้าแฟ้มเพื่อเป็นข้อมูลทางสถิติ ดังรูปที่ 1

เราสามารถนำคอมพิวเตอร์มาช่วยบันทึก คำนวณค่าเฉลี่ย แปลผลอย่างคร่าว ๆ และจัดเก็บข้อมูลเพื่อการเรียกใช้ต่อไปได้ โปรแกรม Audioplus จึงถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาการขาดบุคลากรได้ส่วนหนึ่งโดยเราเพียงแต่อบรมการใช้ Audiometer แก่เจ้าหน้าที่สถานีอนามัย (ปัจจุบันนี้ได้ดำเนินการอบรมแล้ว โดยชมรมแพทย์หู คอ จมูก ชนบท) และสอนวิธีการป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ หลังจากนั้นคอมพิวเตอร์จะคำนวณแปลผล และรายงานออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ และเครื่องพิมพ์ออกมาทันที

โปรแกรม AudioPlus นี้พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Dbase III Plus ด้วยเหตุผล 2 ประการ คือ

1. โปรแกรม Dbase III Plus เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ซึ่งแพร่หลายในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา สามารถหาตำราอ่านเพิ่มเติมได้ง่าย

2. โปรแกรม Dbase III Plus ต้องการทรัพยากรคอมพิวเตอร์ (Hardware) น้อย สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นเก่า ๆ ตั้งแต่ รุ่น 8088 (XT) ขึ้นไป ซึ่งถ้ามีการรับบริจาคคอมพิวเตอร์รุ่นเก่าเหล่านี้ แล้วนำไปใช้ในสถานีอนามัย จะประหยัด และเป็นประโยชน์อย่างมหาศาล

การใช้งานโปรแกรม AudioPlus

1. เมื่อโปรแกรมเริ่มทำงาน จะมีเมนูให้เลือก ดังรูปที่ 2 เลือกรายการที่ต้องการโดยการกดปุ่มลูกศรขึ้นหรือลงที่แป้นพิมพ์ของคอมพิวเตอร์ จะปรากฏแถบสว่างที่รายการที่เลือก แล้วกดปุ่ม Enter ที่แป้นพิมพ์ของคอมพิวเตอร์ ในที่นี้จะเรียก รายการ <1> บันทึก หรือแก้ไขข้อมูล

2. หน้าจอจะเปลี่ยนไป เพื่อให้พิมพ์เลขที่ของการตรวจ (AUDIO_NO) แล้วกด Enter ถ้าไม่ใส่เลขที่ AUDIO_NO เครื่องจะมีข้อความเตือนให้กลับไปใส่ AUDIO_NO ดังรูปที่ 3.1 ถ้าใส่ AUDIO_NO ที่มีบันทึกอยู่แล้วจะเป็นการเรียกมาแก้ไข ช่องบันทึกข้อมูลถัดไป คือ HN จะมีข้อมูลเก่าปรากฏขึ้นมา (ยกเว้น ถ้าเดิมไม่ใส่ข้อมูลก็จะเห็นเป็นช่องว่าง) ดังรูปที่ 3.2 ถ้าใส่เลข AUDIO_NO ที่ไม่มีบันทึกอยู่ก่อน จะเป็นการบันทึกรายใหม่ ช่อง

NAKORNPATHOM HOSPITAL

นฐ. 001/28

CODE :

NAME

NUMBER AGE

AUDIOLOGIC ANALYSIS

DATE

TEST CONDITION

TEST NO AUDIOMETER

☐ VERY QUIET ☐ QUIET

☐ MOD. NOISE ☐ NOISY

TEST RELIABILITY

☐ GOOD ☐ FAIR ☐ POOR

AUDIOMETER CALIBRATED TO

☐ ISO : 1964 ☐ ANSI : 1969

MASKING NOISE :

MASKING FOR BONE :

☐ FOR R, L MASKED ☐ FOR L, R MASKED

Rollover index = $\frac{PBMax - PBMin}{PBMax}$

EAR	ROLLOVER (0.45-1)	NO ROLLOVER (0-0.4)
RIGHT		
LEFT		

INTELLI GIBILITY SCORE %

PI - PB Function

90 80 70 60 50 40 30 20 10 0

10 20 30 40 50 60 70 80 90 dB

HEARING LEVEL IN dB

PATIENT'S REPORT

HEARING : ☐ CONSTANT ☐ VARIES

HEARING TO DAY : ☐ SAME ☐ BETTER ☐ WORSE

COLD TO DAY : ☐ YES ☐ NO

TINNITUS		
EAR	HI	LO
RT		
LT		

Frequency in Hertz

ANSI : 69

ISO : 64

250 1000 4000

-10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

-20 -10 10 30 50 70 90

125 500 2000 8000

Summary

Average loss from 500-2000 Hz			
AIR	Rt		
	Lt		
BONE	Rt		
	Lt		
EAR	SRT	SL / PB	
Rt		dB / %	
Lt		dB / %	
Bin		dB / %	

	EAR	Frequency in Hz			
		500	1000	2000	4000
SISI %	Right				
	Left				
T.D. dB	Right				
	Left				

Key

AIR R O (red) Δ (Masked)

L X (blue) ☐ (Masked)

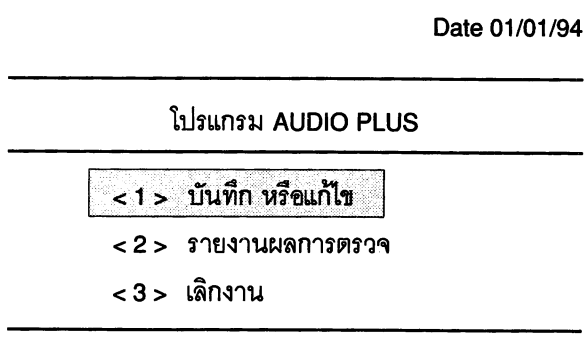
BONE R < (red) [(Masked)

L > (blue)] (Masked)

Audiologic Diagnosis :

AUDIOLOGIST

รูปที่ 1 แบบฟอร์มการตรวจการได้ยิน



กดแป้นลูกศรขึ้น หรือลงเพื่อเลื่อนแถบสว่าง และกด Enter เพื่อเลือกรายการ

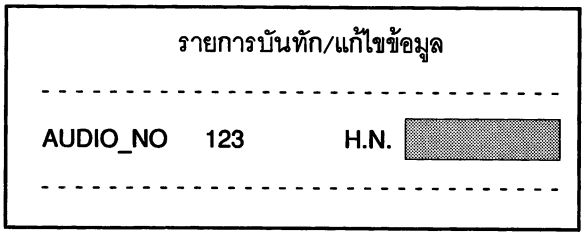
รูปที่ 2 แสดงรายการหลักของโปรแกรม AudioPlus

รูปที่ 3.1 แสดงหน้าจอบันทึก หรือ แก้ไข ให้ใส่ AUDIO_NO

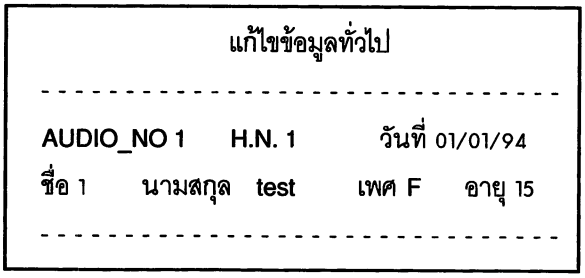
บันทึกข้อมูลต่อไปจะเป็นช่องว่าง คือ HN ดังรูปที่ 3.3 ถ้าไม่ใส่ HN ก็จะมีข้อความเตือน และให้เริ่มต้นใหม่เช่นเดียวกับ AUDIO_NO

3. เมื่อบันทึกข้อมูลแต่ละช่องแล้วให้ กด Enter เพื่อไปป้อนข้อมูลช่องถัดไป ถ้าต้องการแก้ไขข้อมูล สามารถใช้ปุ่มลูกศรซ้าย ขวา ขึ้นหรือลง เพื่อย้ายตำแหนงเคอร์-เซอร์ (ขีดกะพริบบนหน้าจอ มีไว้เพื่อแสดงตำแหน่งที่จะป้อนข้อมูล) จนกระทั่งถึงช่องอายุ เมื่อกด Enter จะมีข้อความให้ยืนยันความถูกต้อง ดังรูปที่ 4 ให้ y หรือ n (y = yes, n = no)

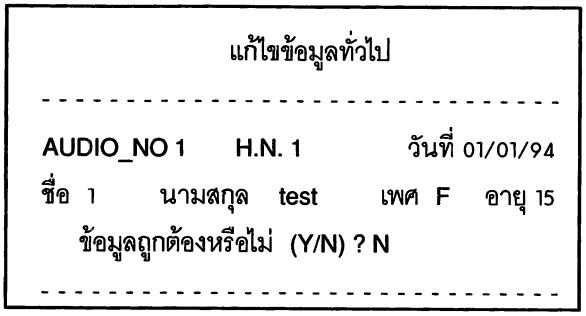
3.1 ถ้าเลือก n แสดงว่าต้องการแก้ไขข้อมูลพื้นฐาน หน้าจอก็จะเปลี่ยนไปเพื่อรับข้อมูล AUDIO_NO ใหม่ ก็ให้ทำตามจากข้อ 2



รูปที่ 3.2 แสดงหน้าจอบันทึก เมื่อใส่ AUDIO_NO ที่ไม่มีบันทึกอยู่ก่อน



รูปที่ 3.3 แสดงหน้าจอแก้ไข เมื่อใส่ AUDIO_NO ที่มีบันทึกอยู่แล้ว



รูปที่ 4 แสดงหน้าจอการยืนยันข้อมูลพื้นฐานถูกต้องหรือไม่

3.2 ถ้าเลือก y หน้าจอจะเปลี่ยนเพื่อรับข้อมูลผลการตรวจการได้ยินของหูขวา ดังรูปที่ 5 ให้ป้อนตัวเลขที่ตรวจได้ที่ความถี่ 500, 1,000, 2,000, 4,000, 6,000, 8,000 ทั้ง Air conduction และ Bone conduction ซึ่งจะรับข้อมูลตั้ง 0-100 ถ้าป้อนข้อมูลไม่อยู่ในช่วงดังกล่าว เครื่องจะไม่รับให้กดปุ่ม space bar แล้วป้อนใหม่ให้ถูกต้อง ในส่วนการป้อนผลการตรวจนี้ เมื่อกด Enter เพื่อรับ

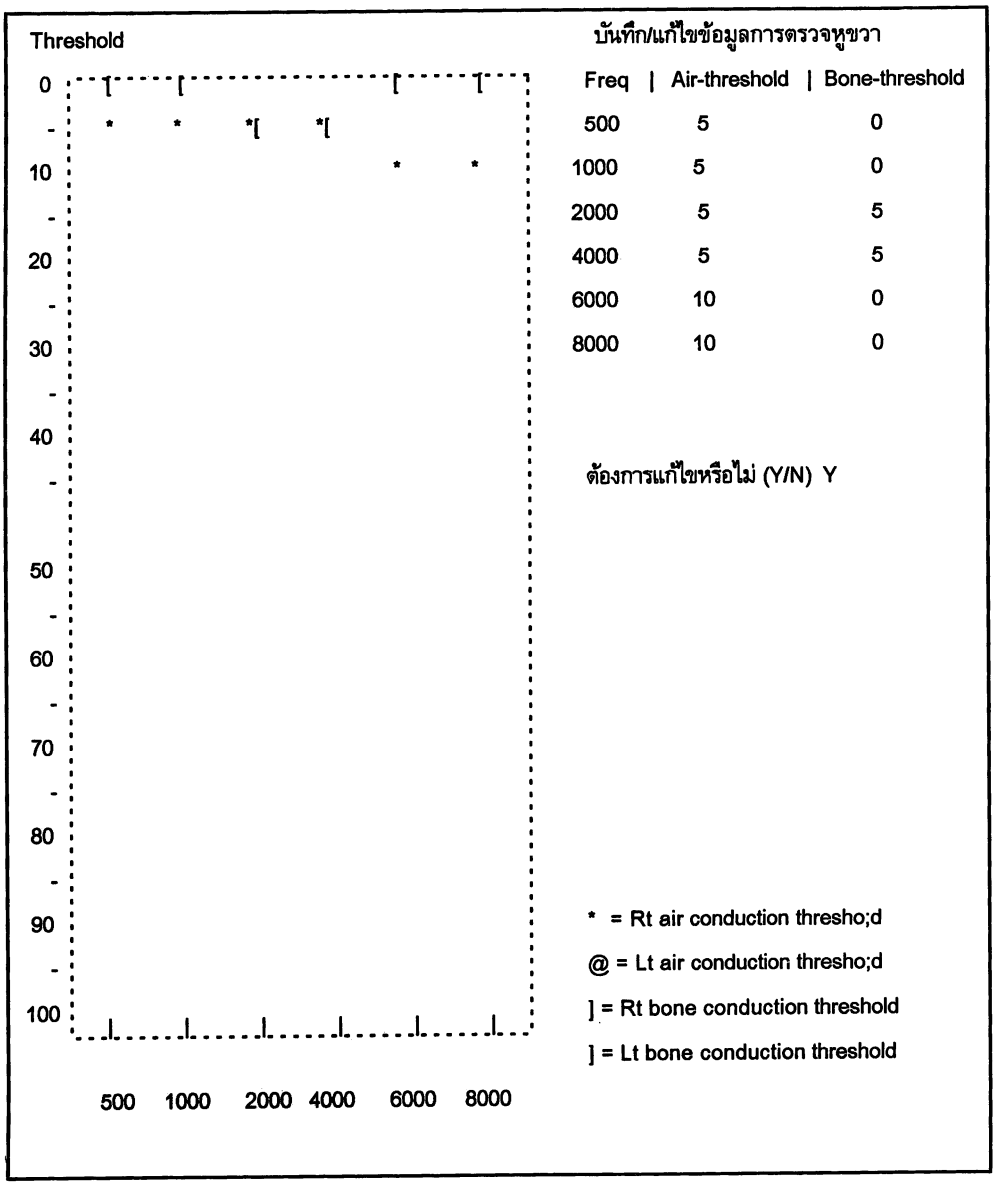
ข้อมูลช่องนั้นไปแล้ว ไม่สามารถเลื่อนปุ่มลูกศรเพื่อกลับไปแก้ไขได้ ต้องบันทึกข้อมูลต่อไปจนช่องสุดท้าย คือ ความถี่ 8000 ของ bone conduction จึงจะกลับมาแก้ไขข้อมูลตั้งแต่ต้นได้ (ดูข้อ 4)

ขณะบันทึกข้อมูลที่ช่องความถี่ต่าง ๆ ให้สังเกตว่าตารางด้านซ้ายมือจะมีการลงจุดเป็นกราฟให้โดยอัตโนมัติ โดยความหมายของสัญลักษณ์ จะอธิบายบริเวณมุมขวาล่างของจอภาพ

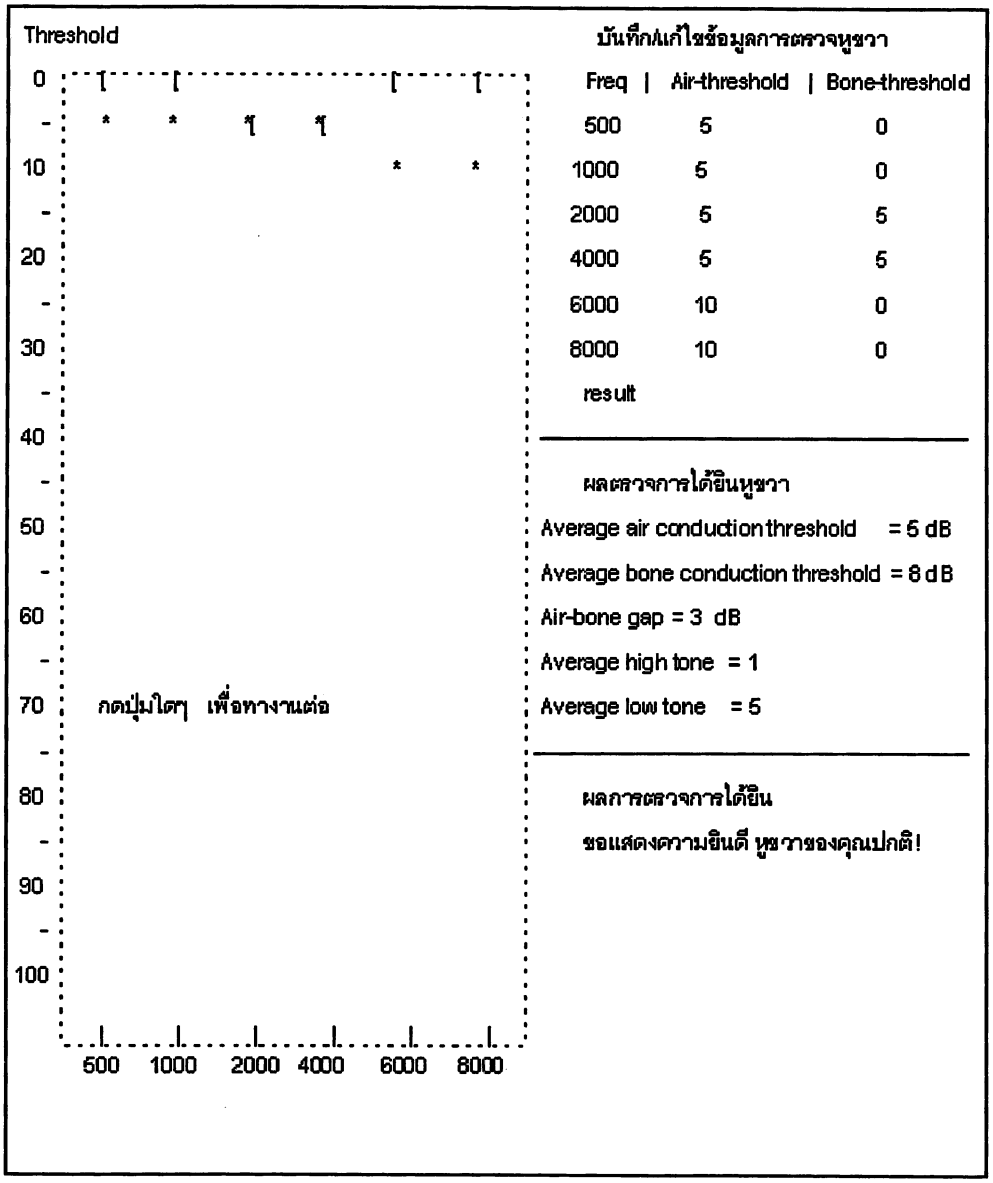
4. เมื่อป้อนข้อมูลสุดท้ายที่ความถี่ 8000 ของ Bone conduction แล้ว จะมีการตรวจสอบข้อมูลว่าสมเหตุสมผลหรือไม่ คือ

4.1 ค่า Air conduction จะต้องมากกว่าเสมอ

4.2 ค่าที่บันทึกจะต้องหารด้วย 5 ลงตัว เพราะการตรวจการได้ยินจะเพิ่มความดังครั้งละ 5 deci-



รูปที่ 5 แสดงหน้าจอบันทึกผลการตรวจการได้ยินที่ความถี่ต่าง ๆ และให้ยืนยันหลังบันทึก



รูปที่ 6 แสดงหน้าจอรายงานผลการตรวจการได้ยินของหูขวา

bels

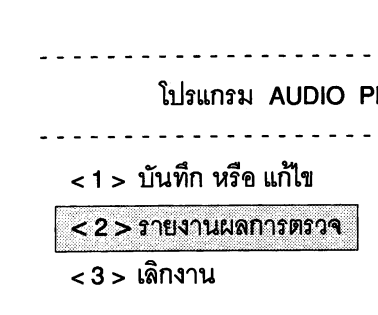
ถ้าข้อมูลที่บันทึกไม่ถูกต้องก็จะมีข้อความเตือน และให้กลับไปแก้ไขใหม่ โดยตอบ y (= yes) โดยเริ่มที่ความถี่ 500 ของ Air conduction ใหม่ ดังรูปที่ 5

ถ้าข้อมูลถูกต้องแล้ว ให้ตอบ n (= no) ซึ่งเมื่อยืนยันความถูกต้องในตอนท้ายแล้ว หน้าจอจะแสดงผลการตรวจ ดังรูปที่ 6 และเมื่อกดปุ่มใด ๆ หน้าจอจะเปลี่ยนไปรอการบันทึกข้อมูลหูซ้าย ทำเช่นเดียวกับหูขวา

5. เมื่อดูผลการตรวจแล้วให้กดปุ่มใด ๆ บนแป้นพิมพ์ หน้าจอจะเปลี่ยนไปเป็นสอบถามว่าต้องการบันทึกหรือแก้ไขอีกหรือไม่ ดังรูปที่ 7 ถ้ากดปุ่ม y ก็จะเริ่มทำตั้งแต่ข้อ 2 ใหม่ ถ้ากดปุ่ม n ก็จะกลับไปที่รายการหลัก ดังรูปที่ 2

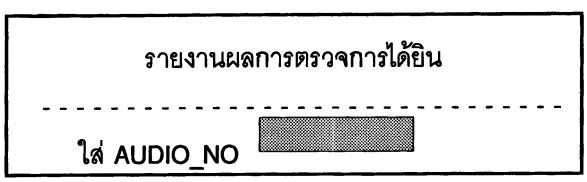
6. เมื่อต้องการดูผลการตรวจที่ได้บันทึกไว้แล้ว

รูปที่ 7 แสดงหน้าจอ ให้เลือกบันทึก/แก้ไขต่อ (Y) หรือกลับรายการหลัก (N)

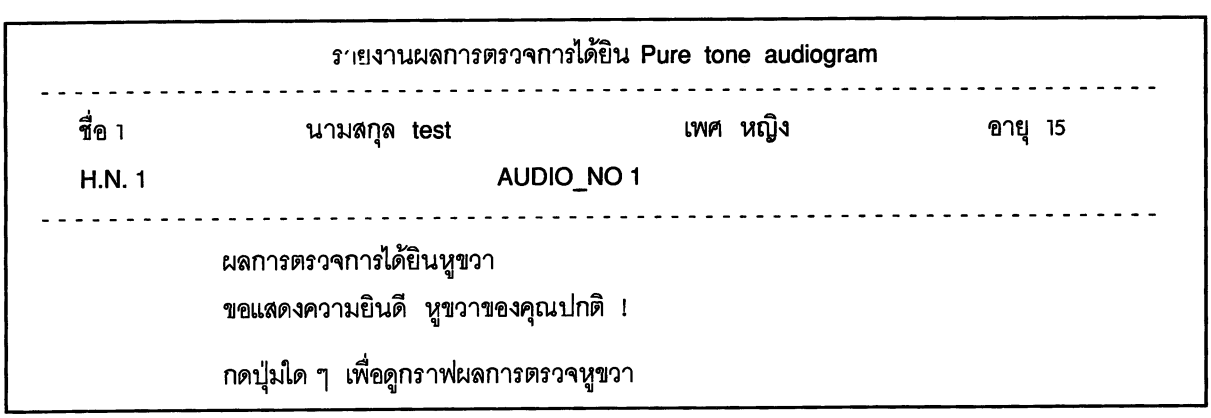


กดแป้นลูกศรขึ้น หรือลงเพื่อเลื่อนแถบสว่าง และกด Enter เพื่อเลือกรายการ

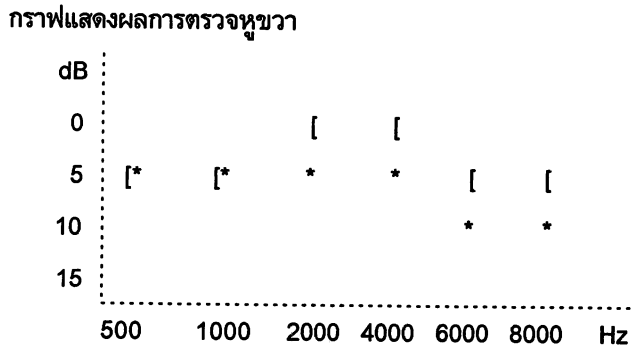
รูปที่ 8 แสดงหน้าจอรายการหลัก เพื่อเลือกรายงานผลการตรวจ



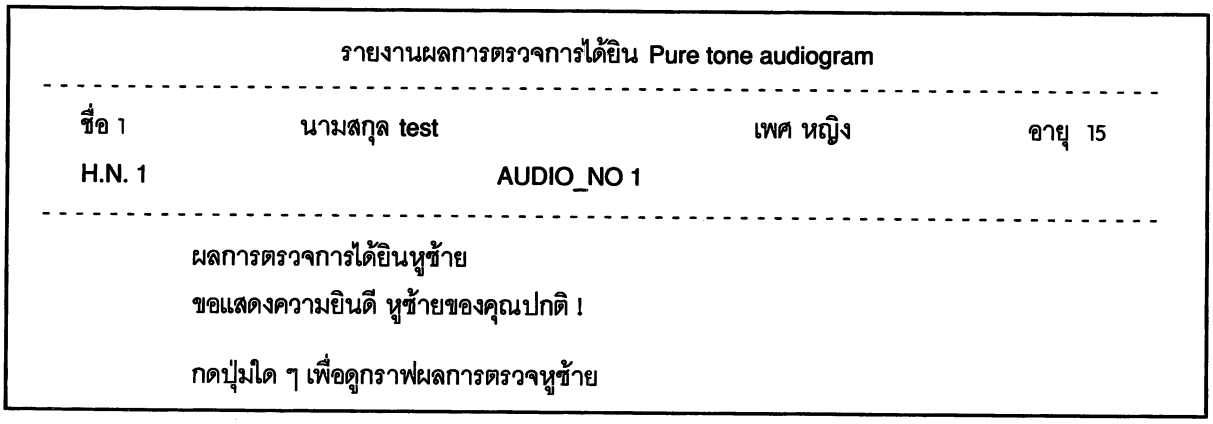
รูปที่ 9 แสดงหน้าจอให้ใส่ AUDIO_NO เพื่อค้นหามารายงานผล



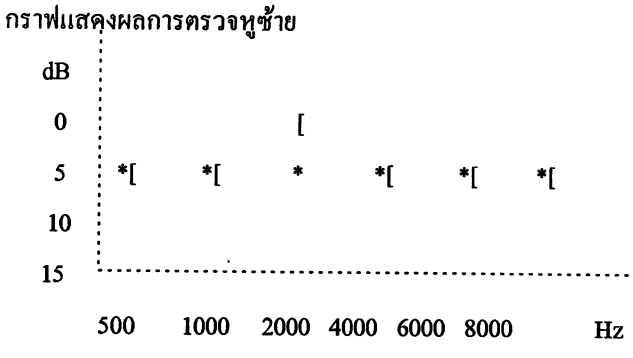
รูปที่ 10 แสดงหน้าจอรายงานผลการตรวจหูขวา



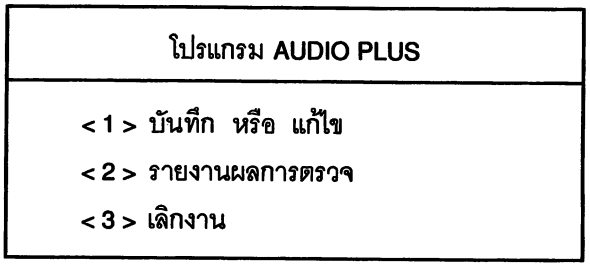
รูปที่ 11 หน้าจอแสดงกราฟผลการตรวจหูขวา



รูปที่ 12 หน้าจอแสดงผลการตรวจหูซ้าย



รูปที่ 13 หน้าจอแสดงกราฟผลการตรวจหูซ้าย



กดแป้นลูกศรขึ้น หรือลงเพื่อเลื่อนแถบสว่าง และกด Enter เพื่อเลือกรายการ

รูปที่ 14 แสดงหน้าจอรายการหลักเพื่อเลือกรายการเลิกงาน

ให้เลื่อนแถบสว่างมาที่ <2> รายงานผลการตรวจ ดังรูปที่ 8 แล้วกดปุ่ม Enter หน้าจอจะเปลี่ยนให้ใส่ AUDIO_NO ที่ต้องการตรวจ ดังรูปที่ 9 ถ้าใส่ AUDIO_NO ที่ไม่มีบันทึกไว้ จะมีข้อความเตือน และให้กลับไปใส่ AUDIO_NO ใหม่ หรือกลับไปที่รายการหลัก ถ้า AUDIO_NO นั้นมีบันทึกไว้ ก็จะแสดงข้อมูลพื้นฐาน และผลการตรวจ พร้อมกราฟของหูทั้งสองข้างดังรูปที่ 10 ถึง 13 โดยเมื่อรายงานเสร็จทั้ง 2 ข้างแล้ว จะมีข้อความถามว่าต้องการรายงานต่อหรือไม่ ถ้ากด y ก็จะเริ่มต้นให้ใส่ AUDIO_NO ใหม่ ถ้ากด n ก็จะกลับไปที่รายการหลัก

7. เมื่อทำงานเสร็จแล้วต้องการเลิกงานให้เลื่อนแถบสว่างไปที่ 237 เลิกงาน (รูปที่ 14) แล้วกด Enter ก็จะจบโปรแกรม

จะเห็นได้ว่าโปรแกรม AudioPlus นี้ใช้งานง่ายโดยมีเมนูให้เลือกเป็นภาษาไทย มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเป็นขั้นตอน ถ้าผิดสามารถกลับไปแก้ไขได้ มีกราฟให้เห็นภาพค่าที่ตรวจได้ ช่วยคำนวณหาค่าต่าง ๆ และนำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อแปลผลการตรวจโดยอัตโนมัติ สามารถบันทึกผลการตรวจเก็บไว้เพื่อเรียกกลับมาใช้ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ และที่สำคัญที่สุดคือ โปรแกรม AudioPlus นี้สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นเก่าตั้งแต่รุ่น XT ไปจนถึงใหม่สุดในปัจจุบันได้ ผู้ที่ต้องการโปรแกรมพร้อมคำแนะนำวิธีใช้ติดต่อมาได้ที่

น.พ. ชัยรัตน์ ปัญญาวัฒนานุกูล
รพ. นครปฐม อ. เมือง
จ. นครปฐม 73000 โทร. 254150

พร้อมแผ่น diskette ขนาด 1.44 MB และจดหมายติดแสตมป์จ่าหน้าถึงตัวท่านเอง

เอกสารอ้างอิง

1. สิทธิชัย ประสานวงศ์, Advance Dbase III Plus การเขียนโปรแกรมขั้นสูง. กรุงเทพฯ : ศูนย์อบรมคอมพิวเตอร์ธุรกิจ, 2535.