

TRABAJO FINAL DE GRADO

WEB SEGUIMIENTO PÁRKINSON

POR INÉS MARTOS BARBERO

ÍNDICE

01	INTRODUCCIÓN
02	OBJETIVOS
03	ESTADO DEL ARTE
04	METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS
05	RESULTADOS
06	CONCLUSIONES
07	LÍNEAS FUTURAS
08	BIBLIOGRAFÍA

01

INTRODUCCIÓN

ENFERMEDAD DE PÁRKINSON (EP)

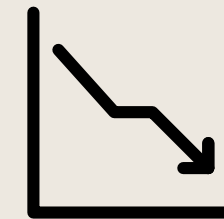


2º TRASTORNO NEURODEGENERATIVO



- 1-2 PERSONAS POR CADA 1000
- AUMENTA CON LA EDAD

MECANISMOS PATOGENÉTICOS



- NEURONAS DOPAMINÉRGICAS
- TERMINALES DOPAMINÉRGICOS

SÍNTOMAS MOTORES

- BLOQUEO DE LA MARCHA
- BRADICINESIA
- RIGIDEZ
- TEMBLOR DE REPOSO



- CAÍDAS
- CALIDAD DE VIDA



NECESIDAD

MONITORIZACIÓN DE
LA MARCHA



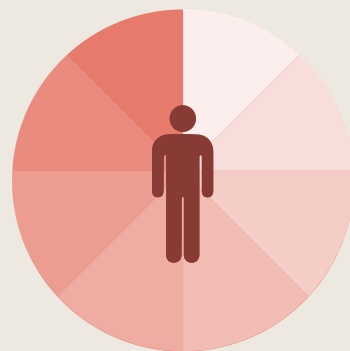
INFORMACIÓN OBJETIVA



DECISIONES INFORMADAS

PERSONALIZACIÓN

- TRATAMIENTO
- TERAPIA



DISPOSITIVOS
TECNOLÓGICOS

- ACCESIBLES
- ECONÓMICOS



ENFOCADOS EN:

- PROFESIONALES
- PACIENTES



COMPROMISO DE
USO



02

OBJETIVOS

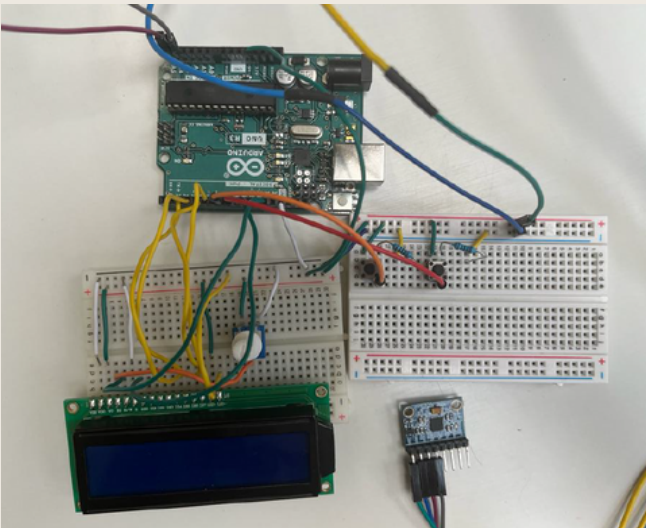
OBJETIVOS GENERALES

```
51 void printMedidas()  
52 {  
53     // Funcion que muestra los valores de  
54     // salida de los sensores inerciales en el  
55     // Sistema Internacional.  
56     Serial.print(F("a[x,y,z] (m/s2):\t"));  
57     Serial.print(ax * accEscala); Serial.print(  
58         "\t");  
59     Serial.print(ay * accEscala); Serial.print(  
60         "\t");  
61     Serial.println(az * accEscala);  
62     Serial.print(F("g[x,y,z] (deg/s):\t"));  
63     Serial.print(gx * gyroEscala); Serial.print(  
64         "\t");  
65     Serial.print(gy * gyroEscala); Serial.print(  
66         "\t");  
67 }
```

BASE DEL PROYECTO:

MEJORAR UN SISTEMA ANTERIOR

HARDWARE Y SOFTWARE BÁSICOS PARA MONITORIZACIÓN



LÍNEAS DE TRABAJO



MEJORA LA FORMA DE SEGUIMIENTO DE LA EP

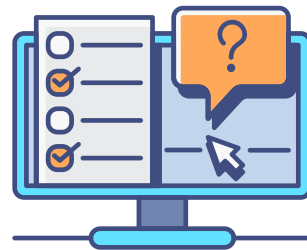
AUMENTAR LA AUTONOMÍA Y COMODIDAD DEL PACIENTE



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

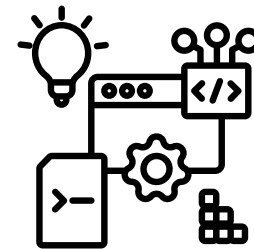
DESARROLLO WEB

- GESTIÓN DE USUARIOS
- ACCESO A LA INFORMACIÓN Y CONTROL DE LA MONITORIZACIÓN
- DISEÑAR UNA INTERFAZ ACCESIBLE



INTEGRACIÓN Y FUNCIONALIDAD

- EVALUAR TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIÓN
- ESTABLECER CONEXIÓN INALÁMBRICA FIABLE
- BASE DE DATOS ADECUADA



HARDWARE

- MEJORA DEL PROTOTIPO INICIAL



AUTONOMÍA
SEGURIDAD
FACILIDAD DE MANEJO
ECONÓMICO



03

ESTADO DEL ARTE

REVISIÓN DE TECNOLOGÍAS

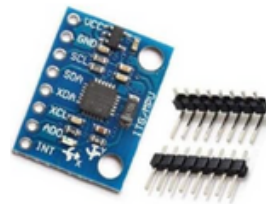
MPU-6050

CARACTERÍSTICAS

- ECONÓMICO Y EFICIENTE
- RASTREO DE MOVIMIENTO

APLICACIONES

- MARCHA PARKINSONIANA
- EXTREMIDADES SUPERIORES
- REHABILITACIÓN MUSCULAR



BLUETOOTH

CARACTERÍSTICAS

- CONEXIÓN SEGURA
- BAJO CONSUMO

APLICACIONES

- SEÑALES BIOMÉDICAS
- RASTREO COVID-19
- MONITORIZACIÓN



PLATAFORMAS WEB

CARACTERÍSTICAS

- ACCESIBLES
- MANEJO SENCILLO

APLICACIONES

- MONITOREO DE INSUFICIENCIA CARDÍACA



PROYECTOS SIMILARES

- MPU-6050
- BLUETOOTH
- APP DE CONSULTA
- AYUDA ANTE BLOQUEOS



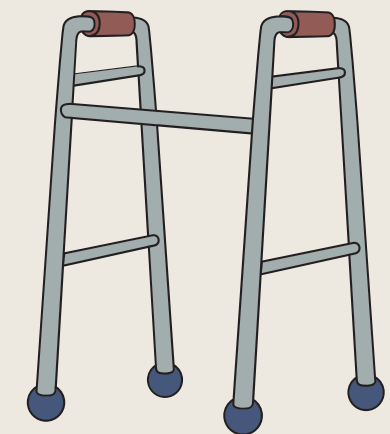
**DISPOSITIVO
MONITOREO
MARCHA**

**ANDADOR
INTELIGENTE**

PAGAS

- SENSORES EN LAS PLANTILLAS
- PARÁMETROS DE LA MARCHA
- BLUETOOTH
- APLICACION MÓVIL
- SEGUIMIENTO DE LA ENFERMEDAD

- MUCHOS SENSORES
- CONTROL DEL USUARIO Y DEL ENTORNO
- BLUETOOTH
- APLICACIÓN MÓVIL
- APOYO DE LA MARCHA



04

METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS

TECNOLOGÍAS

MPU-6050
+
ARDUINO UNO



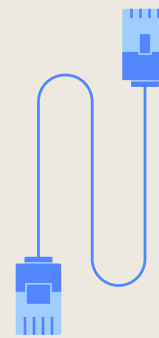
MEJORAS



CAJA PARA PROTOTIPOS
ALIMENTACIÓN EXTERNA
COMUNICACIÓN



WIFI vs **BLUETOOTH** vs ETHERNET



DESARROLLO SOFTWARE

CICLO DE VIDA CLÁSICO O EN CASCADA

- ETAPAS DE DESARROLLO

HERRAMIENTAS

- VISUAL STUDIO CODE
- XAMPP
- NODE.JS
- ARDUINO IDE



TRATAMIENTO DE DATOS



CAPTURA Y PROCESAMIENTO

- MPU-6050
- ARDUINO UNO



API REST

- BRIDGE.PY
- NODE.JS



TRANSMISIÓN EN TIEMPO REAL

SOLICITUDES HTTP

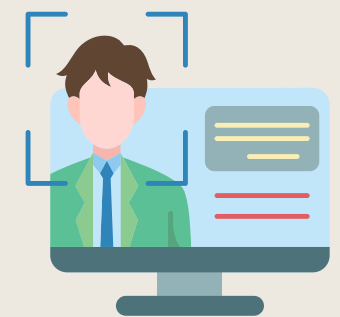


VISUALIZACIÓN

- PLATAFORMA WEB
- BASE DE DATOS



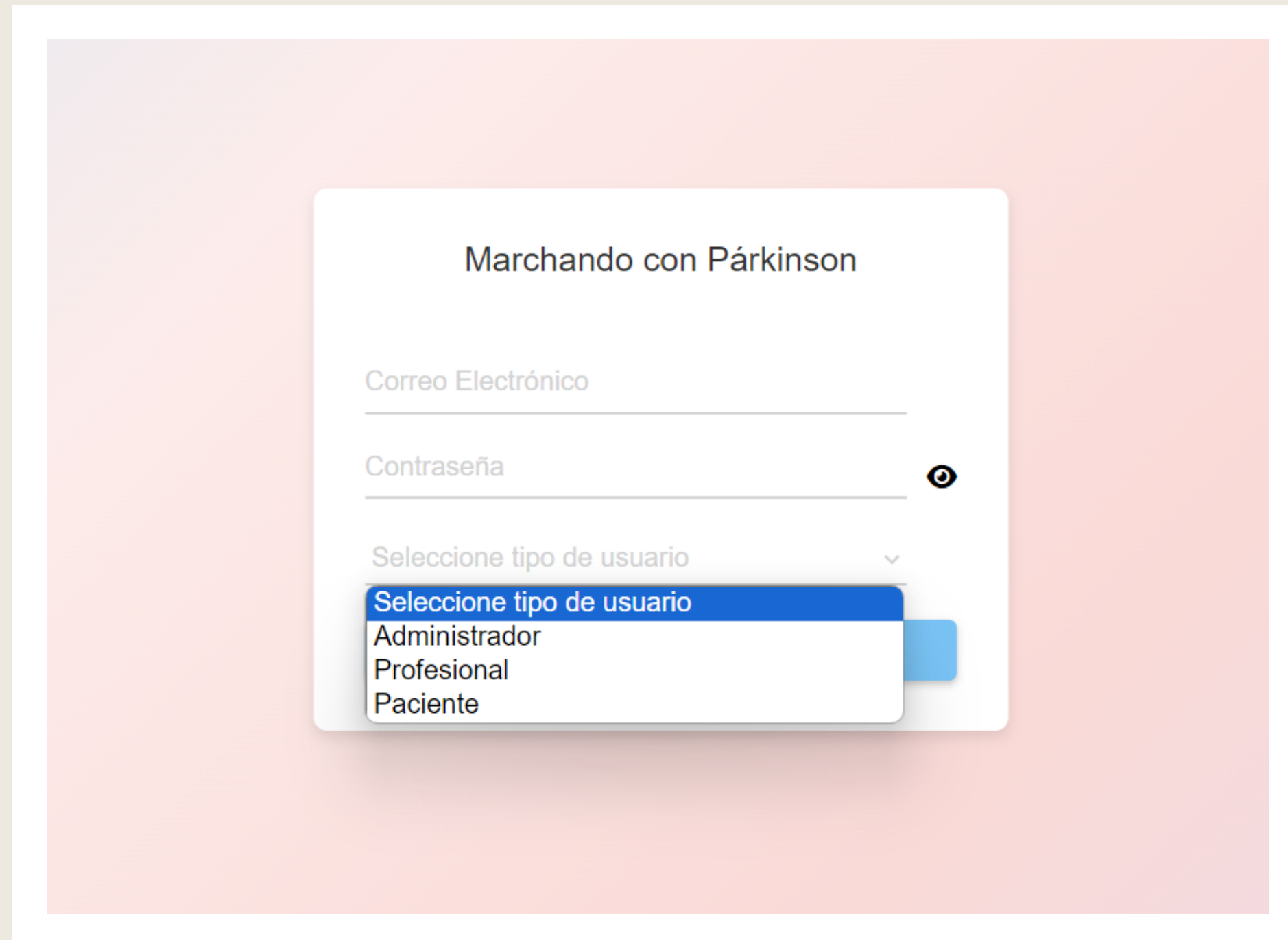
CONSULTA



05

RESULTADOS

MANUAL WEB



The image shows a web login interface for 'Marchando con Párkinson'. It features a white login card centered on a light pink background. The card has a title, two input fields for email and password, and a dropdown menu for user type. The dropdown menu is open, showing three options: 'Administrador', 'Profesional', and 'Paciente'. A blue button is visible to the right of the dropdown.

Marchando con Párkinson

Correo Electrónico

Contraseña

Seleccione tipo de usuario

- Seleccione tipo de usuario
- Administrador
- Profesional
- Paciente

REGISTRO ACTIVIDAD

Actividad en Tiempo Real

Esperando a iniciar actividad

Menú Pacientes

Iniciar Actividad

Finalizar Actividad

06

CONCLUSIONES

LOGROS Y AVANCES

SOFTWARE

- CONTROL INALÁMBRICO
- INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL
- GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN



HARDWARE

- SEGURIDAD Y AUTONOMÍA



INNOVACIÓN Y
ACCESIBILIDAD

ECONÓMICO

INNOVACIÓN

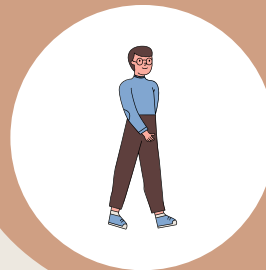
APORTACIONES



WEB MULTIFUNCIONAL



USO EN LA PRÁCTICA CLÍNICA



UTILIDAD PARA EL PACIENTE

07

LÍNEAS FUTURAS

PROPUESTAS DE EXPANSIÓN

DESARROLLO SOFTWARE

- APLICACIÓN MÓVIL
- MEDIDAS DE **SEGURIDAD**
- SERVIDOR WEB EN LA **NUBE**
- MEJORAR COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL
- **PRECISIÓN Y FIABILIDAD** EN EL PROCESAMIENTO Y LECTURA DE DATOS CON EL SENSOR



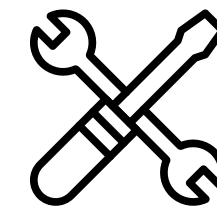
AMPLIACIÓN FUNCIONALIDADES

- **CALIBRACIÓN** MPU-6050
- ESTADÍSTICAS DETALLADAS
- REGISTRO DE FECHA Y HORA
- MODO **SIN CONEXIÓN**
- CONTROL POSTURAL



MEJORAS HARDWARE

- SISTEMA DE ALERTA
- SENSOR EN **PIERNA DERECHA**
- ALTERNATIVAS PARA MEJORAR LA **COMODIDAD Y PORTABILIDAD**



08

BIBLIOGRAFÍA

- CARRANZA, N., FEBLES, V., HERNÁNDEZ, J. A., BARDASANO, J. L., MONTEAGUDO, J. L., FERNÁNDEZ DE ALDECOA, J. C., AND RAMOS, V. (2011). PATIENT SAFETY AND ELECTROMAGNETIC PROTECTION: A REVIEW. HEALTH PHYSICS, 100(5):530–541.
- CHANG, Y., SAHOO, N., CHEN, J., CHUANG, S., AND LIN, H. (2021). ROS-BASED SMART WALKER WITH FUZZY POSTURE JUDGEMENT AND POWER ASSISTANCE. SENSORS (BASEL), 21(7):2371.
- FIELD, M. J. AND GRIGSBY, J. (2002). TELEMEDICINE AND REMOTE PATIENT MONITORING. JAMA, 288(4):423–425.
- FRANCO, R., POVEDA, H., AND MERCHÁN, F. S. SISTEMAS DE COMUNICACIONES BASADAS EN ZIGBEE Y BLUETOOTH-LOW-ENERGY PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS.
- FRANCO, T., SESTREM, L., HENRIQUES, P. R., ALVES, P., VARANDA PEREIRA, M. J., BRANDÃO, D., LEITÃO, P., AND SILVA, A. (2022). MOTION SENSORS FOR KNEE ANGLE RECOGNITION IN MUSCLE REHABILITATION SOLUTIONS. SENSORS, 22(19).
- GONZÁLEZ, S. (2023). SARAGONZALEZBARCENA/ TFG_DETECCION_ACTIV_MUSCULAR: TRABAJO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA DE LA SALUD. [HTTPS://GITHUB.COM/SARAGONZALEZBARCENA/TFG_DETECCION_ACTIV_MUSCULAR](https://github.com/SARAGONZALEZBARCENA/TFG_DETECCION_ACTIV_MUSCULAR). (ACCESSED ON 01/11/2024).
- HAN, Y., LIU, X., ZHANG, N., ZHANG, X., ZHANG, B., WANG, S., LIU, T., AND YI, J. (2023). AUTOMATIC ASSESSMENTS OF PARKINSONIAN GAIT WITH WEARABLE SENSORS FOR HUMAN ASSISTIVE SYSTEMS. SENSORS, 23(4).
- IMB. ¿QUÉ ES UNA API REST? | IBM. [HTTPS://WWW.IBM.COM/ESES/ TOPICS/REST-APIS](https://www.ibm.com/eses/topics/rest-apis). (ACCESSED ON 01/30/2024).

- JIAN, H. (2016). DESIGN OF ANGLE DETECTION SYSTEM BASED ON MPU6050. IN PROCEEDINGS OF THE 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION, MANAGEMENT, INFORMATION AND COMPUTER SCIENCE (ICEMC 2017). ATLANTIS PRESS.
- LEIBOLD, A., MANSOOR ALI, D., HARROP, J., SHARAN, A., VACCARO, A. R., AND SIVAGANESAN, A. (2023). SMARTPHONE-BASED ACTIVITY TRACKING FOR SPINE PATIENTS: CURRENT TECHNOLOGY AND FUTURE OPPORTUNITIES. WORLD NEUROSURGERY: X, 21:100238.
- MA, C. C., MO, P.-C., HSU, H.-Y., AND SU, F.-C. (2022). A NOVEL SENSOR-EMBEDDED HOLDING DEVICE FOR MONITORING UPPER EXTREMITY FUNCTIONS. FRONTIERS IN BIOENGINEERING AND BIOTECHNOLOGY, 10:976242.
- MÜLLER, A., CAU, A., MUHAMMED, S., ABDULLAHI, O., HAYWARD, A., NSANZIMANA, S., AND LESTER, R. (2022). DIGITAL MHEALTH AND VIRTUAL CARE USE DURING COVID-19 IN 4 COUNTRIES: RAPID LANDSCAPE REVIEW. JMIR FORM RES, 6(11):E26041.
- PRADEL MIQUEL, J., RAYA MARTOS, J. A., CAMPDERRICH FALGUERAS, B., SÁNCHEZ PORRAS, X., FUERTES ROYO, C., AND ALBIÑANA BERTOMEU, R. (2013). INGENIERÍA DEL SOFTWARE, FEBRERO 2013.
- PUNIN, C., BARZALLO, B., CLOTET, R., BERMEO, A., BRAVO, M., BERMEO, J., AND LLUMIGUANO, C. (2019). A NON-INVASIVE MEDICAL DEVICE FOR PARKINSON'S PATIENTS WITH EPISODES OF FREEZING OF GAIT. SENSORS (BASEL), 19(3):737.

- RODRÍGUEZ-MARTÍN, D., PÉREZ-LÓPEZ, C., SAMÀ, A., CABESTANY, J., AND CATALÀ, A. (2013). A WEARABLE INERTIAL MEASUREMENT UNIT FOR LONG-TERM MONITORING IN THE DEPENDENCY CARE AREA. SENSORS, 13(10):14079–14104.
- SERRANO, J. A. AND HOLTHE, H. (2015). DEVELOPMENT AND TRIAL OF EPOINT.TELEMED – AN OPEN WEB-BASED PLATFORM FOR HOME MONITORING OF CHRONIC HEART FAILURE PATIENTS. STUDIES IN HEALTH TECHNOLOGY AND INFORMATICS, 210:311–315.
- SIMON, D. K., TANNER, C. M., AND BRUNDIN, P. (2020). PARKINSON DISEASE EPIDEMIOLOGY, PATHOLOGY, GENETICS, AND PATHOPHYSIOLOGY. CLINICS IN GERIATRIC MEDICINE, 36(1):1–12
- TOLOSA, E., GARRIDO, A., SCHOLZ, S. W., AND POEWE, W. (2021). CHALLENGES IN THE DIAGNOSIS OF PARKINSON’S DISEASE. THE LANCET NEUROLOGY, 20(5):385–397.
- TYSNES, O.-B. AND STORSTEIN, A. (2017). EPIDEMIOLOGY OF PARKINSON’S DISEASE. JOURNAL OF NEURAL TRANSMISSION (VIENNA, AUSTRIA : 1996), 124(8):901–905.
- WAGNER, R. AND GANZ, A. (2012). PAGAS: PORTABLE AND ACCURATE GAIT ANALYSIS SYSTEM. IN ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE IEEE ENGINEERING IN MEDICINE AND BIOLOGY SOCIETY, PAGES 280–283. IEEE ENGINEERING IN MEDICINE AND BIOLOGY SOCIETY.