



„NON SIBI, SED OMNIBUS”



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Проект BG05M2OP001-1.002-0010-C01 „Център за компетентност по персонализирана медицина, 3D и телемедицина, роботизирана и минималноинвазивна хирургия“

Участие на ИР-БАН в РП 3: „Минимално инвазивна хирургия“ (МИХ)

Изграждане на „Лаборатория за експериментални разработки за нуждите на МИХ“ към ИР-БАН

проф. д-р Сия Лозанова, доц. д-р Август Иванов, акад. Чавдар Руменин



I. Актуалност на планираните изследвания от ИР-БАН или предверие на иновациите

Конкретни примери на нерешени в достатъчна степен проблеми, върху които екипът от ИР-БАН планира да фокусира дейностите си в **РП 3** на Центъра.

1. Любопитна е разпространената технология, за която при някои видове операции матката се пълни с течност. След началото на оперативната процедура, обаче рязко се редуцира транспарантността на флуида от неминуемо попадащата там кръв. В резултат оптичната картина, получавана с микрокамера и LED осветление, разположени върху катетър или манипулатор се влошава до степен, че се налага принудителна външна циркулация на течността в матката, подобно на една примитивна от началото на 19 век технология в стругарството и металообработването. Този подход съществено редуцира резолюцията на получаваната картина. Софтуерното изчистване на образите е едно от не твърде удачните приложения на IT алгоритмите. Азбучна истина е, че при животоспасяващите операции качеството на реалната он-лайн картина гарантира крайния ефект.



I. Актуалност на планираните изследвания от ИР-БАН или предверие на иновациите

2. Съществуват множество оперативни процедури върху вътрешната стена на матката, които незначайно защо се осъществяват в специално създадена газова среда от въглероден двуокис. Наличните микроорганизми в този орган „успешно” усвояват кислорода, бързо се размножават и се налага последващото им неутрализиране, което не е лека задача. Също така допирът на въглеродния двуокис със среда, съдържаща водна компонента, каквито са матката и влагалището, веднага генерира рН с повишена киселинност. Така се дразнят лигавиците и направените разрези като нарастването се затруднява. Ето защо този негативен, както удачно го назова проф. С. Лозанова, „ефект на лимонадата” следва да се отстрани.



I. Актуалност на планираните изследвания от ИР-БАН или предверие на иновациите

3. Друг проблем е свързан с обследването и евентуално оперативната интервенция във влагалищната зона и матката. Използването основно на подходящ катетър с микроосветление, миниатюрна камера и манипулатори за механично разтваряне на тази област е изпитание както за пациентките, така и за лекарите. Освен че липсва добра видимост, и трудно се получава меродавна представа за интегралното състояние, наблюдението се извършва почти на случаен принцип. Не са редки случаите, което е най-критичното, става пробив на стените на матката или влагалището при манипулациите с катетри от стажант-гинеколози. Все още индивидуалното усещане за натиск, личният опит на хирурзите и професионализмът са от изключително значение. Всичко това води до удължаване на продължителността на оперативните процедури, което стресира жените.



I. Актуалност на планираните изследвания от ИР-БАН или предверие на иновациите

4. Идентифицирането на туморните образowania в детеродните органи е все още резултат на висока квалификация, опит и интуиция на гинеколозите-хирурзи. В не малко случаи, обаче злокачествените образowania са разположени по-дълбоко в стената на матката или другаде и визуално могат да не се забележат, включително и със съвременни безконтактни графии. Освен това симптоматиката на туморите е толкова вариабълна, че идентификацията им е сериозно усложнена. Следователно, ключовият иновативен въпросът е - има ли още нещо, което е извън обхвата на класическата идентификация, но е от арсенала на високите инженерни технологии, и би могло еднозначно да фиксира туморното образowanie, където и да е локализирано, или да подпомогне хирурзите в анализа им?



II. Задачи пред иновативната лаборатория на ИР-БАН

- а)** Разработване на експериментален модул за инсуфлиране на инертни газове в телесни кухини;

- б)** Разработване на микросензори за натиск за целите на МИХ;

- в)** Разработване на технология за миниатюрни термокамери за нуждите на МИХ



III. Научни идеи за решаване на проблемите

- *Разработване на експериментален модул за инсуфлиране на инертни газове, например хелий, аргон, криптон, неон, ксенон и др. в телесни кухини*

В матката или влагалището чрез оригинални конструкции катетри-тръби, екипирани с миниатюрно LED осветление и микрокамери, се вкарва при относително ниско налягане *инертен газ, например хелий*. Той е безцветен, не встъпва в каквато и да е химична или биологична реакция с лигавиците на матката и влагалището, и не е взривоопасен. Така опънати вътрешните стени на тези органи могат безпроблемно да се обследват продължително време, за да се добие ясна както интегрална, така и локална представа за хомогенност или нехомогенност на тъканта, установено чрез локално ултразвуково сондиране. С помощта на катетър-манипулатор лесно може да се осъществи биопсия от контролиран/и участък/ци. Ако се наложи впоследствие хирургическа интервенция, основните предимства на средата от инертен безцветен газ са: ясна видимост по време на оперативната инвазия; съществено редуциране развитието на микроорганизми и отсъствие на привнесена киселинна среда.



III. Научни идеи за решаване на проблемите

- Екипът на ИР-БАН предлага иновативен метод и технология, заключаващи се в *разполагане на микросензори за натиск и допир върху специализираните инструменти, с които се работи във влагалището и матката*. При достигане на катетъра до повърхността на детородния орган, сензорът подава информация, сигнализирайки за осъществен контакт и проникването на роботизирания инструмент се преустановява.

Считаме, че микросензорите и системите на тяхна основа следва да са безконтактни, т.е. да са на галваномагнитен принцип. Екипът от ИР-БАН е притежател на повече от 160 патента за изобретения на подобен тип преобразуватели.



III. Научни идеи за решаване на проблемите

- *Разработване на технология с термокамери за нуждите на МИХ от екипа на ИР-БАН*

Използването на миниатюрна термокамера, или по-точно на камера, регистрираща излъчването от обекти в инфрачервената част на спектъра, ще има за цел да заснеме температурния профил/топология (картина) на вътрешната част на матката или влагалището, след като вече подходящо е подаден инертният газ при ниско налягане. Иновативността на този метод се основава на факта, че зоните, в които се развиват туморни образувания *винаги имат по-висока температура от тази на околната тъканна среда.* Измерването с подходяща точност на температурната разлика е максимално адекватно като сензорна технология на поставената задача. Комбинацията от визуална и термографска информация ще идентифицира скритите тумори в тъканната област на детеродните органи или уринарния тракт, включително в простатата на мъжа. Специално ще отбележим, че това оригинално предложение е на чл.-кор. проф. д-р Григор Горчев, дмн.



III. Научни идеи за решаване на проблемите

Всички инженерно-медицински решения, които екипите на МУ-Плевен и ИР-БАН преценят, че могат да представляват комерсиален ефект или да се обект за трансфериране към други клинични институции и т.н., ще бъдат защитени с патенти за изобретения.

Съвместно с колегите от МУ-Плевен ще се преценява дали това да са европейски, американски или национални патенти. Не считаме за добър подход да ползваме полезните модели за оригинални решения на ниво абсолютна световна новост.

Имаме намерение да публикуваме резултатите в списания като Nature, Science, New England Journal of Medicine и др.

Преценете сами, нещата, които до тук представяме дали са достойни за тези списания?



IV. Инфраструктура на лабораторията

За лабораторията не се предвиждат СМР. Ще се обявят обществени поръчки за закупуване на специализираното оборудване, включващо:

- Системи за тестване на микросензори и сензорни устройства за прецизно регулиране на натиск на галваномагнитен или друг безконтактен принцип;
- Съдове за съхранение на инертни газове Хелий He, Неон Ne, Аргон Ar, Криптон Kr, Ксенон Xe и др. при високо налягане до 250 – 300 Атм, екипирани със съответни редуцир - вентили за понижаване на налягането до стойности, подходящи за запълване на телесни кухни;
- Манометрични автоматизирани системи за контролиране на налягането;
- Специализирани устройства за подържане на инертните газове в телесни кухни при ниско налягане;
- Високочувствителни минитермокамери за монтиране върху хирургически инструменти и манипулатори - подходящи биха могли да са тези от арсенала на т.н. „шпионски технологии”;



IV. Инфраструктура на лабораторията

- **С**пециализиран софтуер за обработка на томографски картини;
- **И**нтерактивни монитори;
- **М**атериали и консумативи;
- **С**пециализирани маси, плотове, столове, бюра, стелажи и др.;
- **К**омпютърни конфигурации за обработка на данните и управлението на системите, и др.